



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
PREPARACIÓN DE POLIÉSTER DE LA EMPRESA

ARIS INDUSTRIAL S.A LIMA - 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

GONZALES HERNANDEZ RICHARD LUIS

ASESOR:

DR. QUISPE SANTIVÁÑEZ GRIMALDO WILFREDO


LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

RICHARD LUIS GONZALES HERNANDEZ

cuyo título es:

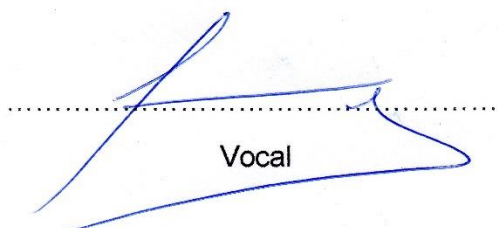
**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE POLIÉSTER DE LA
EMPRESA ARIS INDUSTRIAL S.A LIMA – 2018**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
15.....(número) QUINCE (letras).

Los Olivos, 23 de diciembre del 2018


.....
Presidente


.....
Secretario


.....
Vocal

DEDICATORIA

A mis Padres, esposa e hijos por su comprensión
incondicional y apoyo en la toma de mis decisiones,
para forjar un nuevo camino en nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres a quienes agradecemos de todo corazón por su amor cariño y comprensión. A nuestros profesores por sus valiosos aportes, críticas y sugerencias durante el desarrollo de la investigación. A nuestros compañeros y amigos de estudio, que nos permiten poder brindarle un poco de lo que nosotros conocemos en nuestro ámbito laboral.

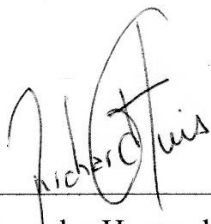
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Gonzales Hernández, Richard Luis con DNI N° 40952527, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 23 de diciembre del 2018



Gonzales Hernandez, Richard Luis
D.N.I: 40952527

PRESENTACIÓN

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A. Lima – 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Gonzales Hernandez Richard Luis

INDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE GENERAL	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	2
1.2 Trabajos Previos	13
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	19
1.3.1 Ingeniería de Métodos.....	19
1.3.2 Productividad	25
1.4 Formulación del Problema	27
1.4.1 Problema General.....	27
1.4.2 Problema específico	28
1.5 Justificación.....	28
1.5.1 Justificación Teórica	28
1.5.2 Justificación Metodológica	28
1.5.3 Justificación Económica.....	28
1.6 Hipótesis.....	29
1.6.1 Hipótesis General	29
1.6.2 Hipótesis Específicos	29
1.7 Objetivo	29
1.7.1 Objetivo general.....	29
1.7.2 Objetivos Específicos.....	29
II. MÉTODO.....	30
2.1 Diseño de Investigación	31

2.2 Variables Operacionalización.....	32
2.2.1 Variable independiente: Ingeniería de métodos	32
2.2.2 Variable dependiente: Productividad	33
2.3 Población y Muestra	35
2.3.1 Población.....	35
2.3.2 Muestra.....	35
2.3.3 Muestreo.....	35
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	35
2.4.1 Técnicas.....	36
2.4.2 Validez y confiabilidad	37
2.5 Métodos de análisis de datos	37
2.6 Aspectos éticos	38
2.7 Desarrollo de la Propuesta.....	38
2.7.1 Situación actual	38
2.7.2 Situación actual Pre-Test.....	48
2.7.3 Propuesta de mejora	62
2.7.4 Ejecución de la mejora	65
2.7.5 Resultados de la implementación.....	81
2.7.6 Análisis Económico Financiero	83
III. RESULTADOS	86
3.1 Análisis descriptivo	87
3.2 Análisis Inferencial.....	90
3.2.1 Análisis de la hipótesis general	90
3.2.2 Análisis de la hipótesis específica.....	93
3.2.3 Análisis de la primera hipótesis específica	93
IV. DISCUSIÓN.....	98
4.1 Discusión de la hipótesis general	99
4.2 Discusión de la hipótesis específica 1	100
4.3 Discusión de la hipótesis específica 2	101
V. CONCLUSIÓN	102
VI. RECOMENDACIONES	105
VII. REFERENCIAS	107
Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	112

Anexo 2: ESTUDIO DE TIEMPOS GENERAL – ANTES	113
Anexo 3: ESTUDIO DE TIEMPOS GENERAL – DESPUES	114
Anexo 4: TIEMPO ESTANDAR – ANTES	115
Anexo 6: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO – ANTES	117
Anexo 7: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO – DESPUES	118
Anexo 8: CURSOGRAMA ANALÍTICO GENERAL – ANTES	119
Anexo 9: CURSOGRAMA ANALÍTICO GENERAL – DESPUES	135
Anexo 10: HOJA DE RUTA – ANTES	151
Anexo 11: HOJA DE RUTA – DESPUÉS	152
Anexo 12: MODIFICACION MAQUINA CONVERTER.....	153

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de los últimos cinco meses de producción de Aris Industrial S.A.....	5
Tabla 2. Producción diaria del mes de mayo.	6
Tabla 3. Matriz de correlación.....	9
Tabla 4. Cuadro de tabulación de datos.....	10
Tabla 8. Cuadro de estratificación de las causas por áreas.....	12
Tabla 9. Operacionalización de variables.....	34
Tabla 10. Certificaciones y reconocimiento Aris Industrial	43
Tabla 8. Datos de Producción del mes de mayo	48
Tabla 9. <i>Listado de productos Aris Industrial S.A.</i>	49
Tabla 10. Datos de finura del poliéster.....	50
Tabla 11. Estudio de las actividades del proceso de preparación de poliéster – antes.....	57
Tabla 12. Tiempo estándar del proceso de preparación de poliéster - antes	58
Tabla 13. Curso grama analítico de la sección de poliéster – antes.	60
Tabla 14. Medición de la productividad de la sección de poliéster – antes.....	61
Tabla 15. Diagrama de Gantt.....	63
Tabla 16. Inversión del proyecto de mejora.	64
Tabla 17. Resumen de proyecto.....	65
Tabla 21. Hoja de ruta del proceso de conversión del poliéster – después.	66
Tabla 19. Estudio de tiempos de las actividades del proceso de preparación de poliéster – Después.....	76
Tabla 20. <i>Tiempo estándar del proceso de preparación de poliéster – Después</i>	77
Tabla 21. <i>Curso grama analítico de la sección de poliéster - Después</i>	79
Tabla 22. Medición de la productividad de la sección de poliéster- Después.....	80
Tabla 23. Cuadro comparativo de productividad Antes y Después.....	81
Tabla 24. Análisis económico – Antes.	83
Tabla 25. Análisis económico – Después.....	84
Tabla 26. Comparación del margen de contribución.....	85
Tabla 27. Valor actual neto y tasa interna de retorno.	85
Tabla 28. Análisis de productividad con Shapiro Wilk.....	91
Tabla 29. Comparación de las medidas de productividad con Wilcoxon.....	91
Tabla 30. Estadísticos de contraste Wilcoxon	92

Tabla 31. Análisis de normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk.....	93
Tabla 32. Comparación de las medias de la eficiencia con Wilcoxon	94
Tabla 33. Estadísticos de contraste Wilcoxon.	94
Tabla 34. Análisis de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk	95
Tabla 35. Comparación de las medias de la eficacia con Wilcoxon	96
Tabla 36. Estadísticos de contraste Wilcoxon	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evaluación de las exportaciones textiles peruanas.....	2
Figura 2. Producción de poliéster.....	5
Figura 3. Diagrama de Pareto.....	11
Figura 4. Diagrama de estratificación.....	12
Figura 5. Estudio del trabajo.....	20
Figura 6. Pasos para realizar el estudio de tiempos.....	22
Figura 7, Símbolo de estudio de Métodos	24
Figura 8. Se aprecian los cinco recursos que toda empresa cuenta	27
Figura 9. Historia de Aris Industrial	39
Figura 10. Estructura Organizativa Aris Industrial	40
Figura 11. Valores Organizacionales.....	41
Figura 12. Estructura organizacional.....	42
Figura 13. Evolución de las Ventas en Aris Industrial.....	43
Figura 14. Diagrama de procesos de hiladura	44
Figura 15. Diagrama de procesos de preparación de poliéster	45
Figura 16. Mapa de procesos.....	46
Figura 17. Diagrama de flujo del proceso de hilandería.....	47
Figura 18. Hoja técnica de la materia prima: poliéster.....	51
Figura 19. Hoja de ruta del proceso de conversión del poliéster.....	52
Figura 20. Balance de línea – antes.....	54
Figura 21. Diagrama de recorrido antes	56
Figura 22. Diagrama de Procesos de la sección de poliéster.....	59
Figura 23. Resumen de proyecto	65
Figura 24. Balance de línea - Después	68
Figura 25. Modificación converter: antes y después.....	70
Figura 26. Modificación de fileta guill: antes y después	71
Figura 27. Ruedas de tachos: antes y después	72
Figura 28. Bumps deformes.....	72
Figura 29. Acondicionamiento de buje para agujero.....	73
Figura 30. Prensado y anudado de Bumps	73
Figura 31. Guardado de cintas y Bumps a otra área para su pesado	74
Figura 32. Balanza y medidor de cinta	74

Figura 33. Balanza pesada de Bumps	74
Figura 34. Diagrama de recorrido: después de la implementación de la mejora.....	75
Figura 35. Diagrama de Operaciones de Proceso - Después	78
Figura 36. Productividad Antes y Después	82
Figura 37. Productividad general Antes y Después.....	82
Figura 38. Comparación del tiempo estándar antes y después	87
Figura 39. Comparación de la eficiencia antes y después	88
Figura 40. Comparación de la eficacia antes y después	88
Figura 41. Comparación de la Productividad antes y después.	89
Figura 42. Resultados de los indicadores	90

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca incrementar la productividad de la mano de obra en el proceso de fabricación de poliéster cortado en la empresa Aris industrial S.A el objetivo principal de la investigación es analizar las diversas operaciones mediante el estudio de tiempo y movimientos, para mejorar cada actividad optimizando el proceso de fabricación. Este estudio contribuye a que la empresa se desarrolle e implemente mejoras en cada una de sus operaciones.

Para desarrollar la investigación se realizaron registros de datos en cada una de las operaciones mediante la ficha de observación que la utilizaremos para medir la eficiencia, también se consideró realizar la implementación de un sistema de capacitación constante en los operadores.

Se empleó la observación y la toma de tiempo por cronometro para establecer el tiempo estándar donde observamos que antes de la aplicación el tiempo estándar era de 405.41 min, y el tiempo estándar después es de 257.66 min También se realizó el DAP diagrama analítico de procesos donde se puede observar todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento.

Así mismo se realizó el diagrama de operaciones de proceso donde se registró antes de la mejora 12 actividades con un tiempo de 65.88 min y 4 inspecciones con un tiempo de 24.24 min con una suma total de 90.12 min, con respecto al DOP después se registra 10 actividades con un tiempo de 53.75 min y 5 inspecciones con un tiempo de 10.57 min con una suma total de 64.32 min.

Palabras clave: Ingeniería de métodos, Productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

This research work seeks to increase the productivity of the workforce in the manufacturing process of polyester cut in the company Aris industrial S.A. The main objective of the research is to analyze the various operations through the study of time and movements. To improve each activity by optimizing the manufacturing process. This study helps the company develop and implement improvements in each of its operations.

To develop the research data records were made in each of the operations through the observation form that we will use to measure the efficiency, it was also considered to implement a system of constant training in the operators

The observation and the taking of time by chronometer were used to establish the standard time where we observed that before the application the standard time was of 405.41 min, and the standard time after is of 257.66 min. The DAP was also performed analytical process diagram where You can observe all the operations, transportation, inspections, delays and storage that occur during a process or procedure.

Likewise, the process operations diagram where 12 activities with a time of 65.88 min and 4 inspections with a time of 24.24 min with a total sum of 90.12 min was registered before the improvement was registered, with respect to the DOP, after recording 10 activities with a time of 53.75 min and 5 inspections with a time of 10.57 min with a total sum of 64.32 min.

Keywords: Methodology engineering, Productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

La industria textil y confecciones abarca diversas actividades que van desde el tratamiento de las fibras textiles para la elaboración de hilos, hasta la confección de prendas de vestir y otros artículos. En Lima Metropolitana, las empresas dedicadas a dichas actividades integran diferentes procesos productivos, lo cual otorga un mayor nivel agregado a sus productos. La fina tradición textil en el Perú data de tiempos preincaicos y se sustenta en la alta calidad de los insumos utilizados, como la fibra de Lana, alpaca y el algodón Pima. La producción textil y de confecciones ha evolucionado en técnica y en diseños, por lo que las prendas se han convertido en unos de los productos mejor cotizados en sus respectivas categorías a nivel internacional.

El sector textil es una de la fuente más importante de ingresos por exportación de manufacturas, por 4 años consecutivos se han acumulado pérdidas económicas, especialmente en el año 2015 se redujo el nivel de exportaciones en un -26.4%, y se registró en el año 2016 el valor más bajo con un monto de US\$ 1,198 millones, informo la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (Comex Perú). Solo en el año 2017 se obtuvo un incremento en las exportaciones, con un valor de US\$ 1,272 millones, un 6.2% más que el año anterior.

Figura 1. Evaluación de las exportaciones textiles peruanas



Fuente: Elaboración Comex Perú.

Estos 4 años de caída económica se debió a menores envíos hacia Estados Unidos, Brasil, Italia y Chile. Según datos del Centro de Comercio Internacional (Comtrade) “las

importaciones textiles peruanas que realiza Estados Unidos han sido desplazadas en dicho mercado por productos provenientes de Bangladesh, Nicaragua y Guatemala”. Como parte de la cadena Textil se encuentra la hilatura (hilo) que actualmente está agobiada por el ingreso de hilado proveniente de otros países con precios muy reducidos como es el caso del hilado de la India.

El estado, está planificando en proteger la competitividad de la industria textil en el Perú, ya que las importaciones de la fibra de algodón de procedencia del país de la India están creciendo constantemente. Es así como las organizaciones de manufactura como son las textiles cada vez tienen que ser más competitivas y eficientes buscando siempre reducir sus costos de operatividad.

Aris Industrial S.A, ubicada en la avenida Industrial 491 Lima es una empresa que data de 1943 está dedicada a la producción de hilado de lana peinada para la producción en tejidos de casimires y está representada por la marca de tejidos Barrington. Es así como gracias a su diseño y calidad se logra posicionar dentro del mercado como símbolo de elegancia, en los últimos años la empresa viene desarrollando los tejidos realizados con mezclas de Lana - poliéster que como materia prima esta fibra sintética aumento su demanda en los últimos años debido a su bajo costo, ya que tiene la propiedad de realizar mezclas con otras fibras. El poliéster ha encontrado gran aplicación en los hilados mezclados con fibras naturales como la lana, algodón, lino también con las fibras artificiales como el acetato y el rayón viscoso, finalmente podemos mencionar las fibras sintéticas como las acrílicas que se emplea para la fabricación de tejidos para camisería, pantalones, faldas, trajes completos, ropa de cama y mesa, género de punto, etc.

Las fibras de poliéster pueden ser empleadas en los tejidos en forma de filamento continuo o cortadas. En Aris Industrial se utiliza las fibras cortadas que se realizan en la sección de preparación de poliéster teniendo como máquina principal la Convertidora de fibra, en este proceso se transforma unos cables de filamentos continuos que vienen en fardos o también llamados pacas de 350 Kg (proveedor Trevira, Alemania), 500 kg (proveedor Enka, Colombia), estos filamentos pasan por un rodillo cortador en forma helicoidal que actúa por aplastamiento sobre un rodillo inferior llamado yunque, los filamentos cortados tiene una longitud de 75 mm que corresponden al denominado fibra larga.

En cuanto se refiere a los materiales que se trabaja, hay dos tipos de poliéster que se corta para su producción, uno es de procedencia alemana (Trevira) este material es más fácil de trabajar por la finura de su fibra (2.8 TEX) es suave y de fácil calibración para el personal

operativo y otro de procedencia colombiana (ENKA) su fibra es de (3.3 TEX) es más difícil de trabajar por su textura gruesa y su volumen esponjoso lo que origina que el personal operativo no calibren bien la máquina sufriendo atoros y enredos constantes en el proceso de producción de esta fibra. Si bien es cierto se conoce el proceso, pero las características y propiedades de los materiales no permite establecer un método de trabajo adecuado, como tampoco se evidencia la implementación del tiempo estándar para cada operación.

Al no tenerse un método de trabajo definido, no se llega a la producción deseada ya que la parte operativa solo cumple con producir en los tres turnos, más aún se evidencia la falta de capacitación de los colaboradores para el manejo de maquinarias a esto se suma la falta de supervisión en el proceso, influyendo en la calidad de la fibra.

Por otro lado, el plan de mantenimiento preventivo no está bien definido originando paro constante por eventos correctivos, considerando que las maquinas tiene una antigüedad de 46 años.

En el área que se encuentra distribuida la sección de preparación de poliéster es irregular, por el espacio y las columnas que limitan la ubicación de las maquinarias, el cual también impide una adecuada distribución del material y traslado hacia el almacén de materia prima. Finalmente, se observa que el porcentaje de sub producto (merma) se incrementa cada día, generando pérdidas económicas en el proceso de producción ya que no podrá ser utilizado para el fin que se fabricó, tampoco se cuenta con un lugar determinado para el almacenaje del sub producto.

La empresa tiene una gran demanda a nivel nacional al fabricar un tejido realizado con mezcla de lana – poliéster en varias presentaciones por lo que decidí realizar un estudio de ingeniería de Métodos en el área de preparación de poliéster con la finalidad de incrementar la productividad, mejorando los procesos.

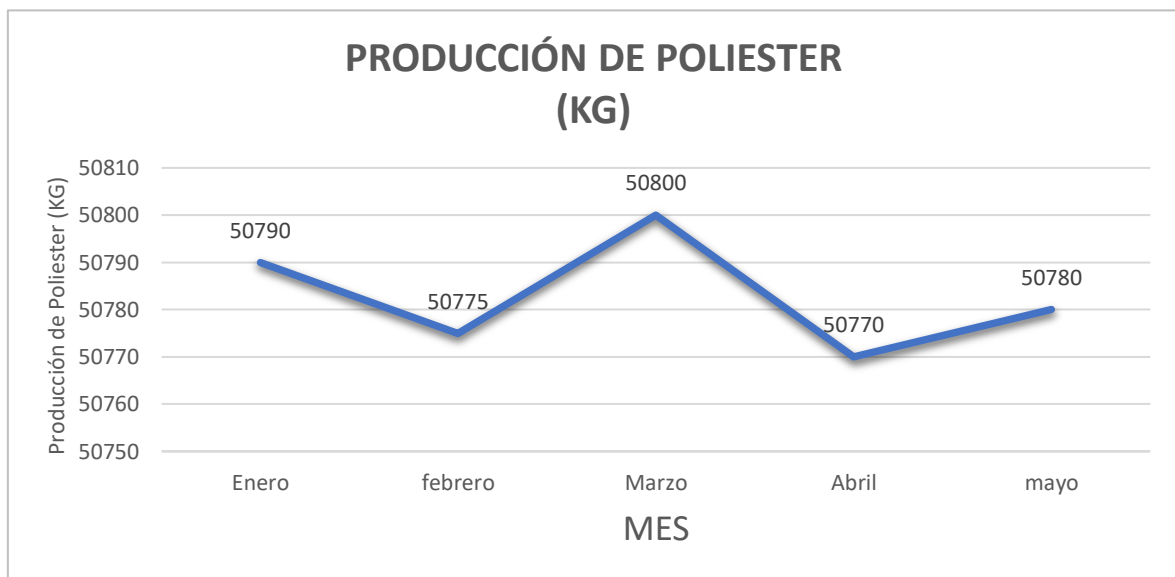
En el siguiente cuadro se presenta la producción de la empresa Aris Industrial S.A en los últimos cinco meses, tabla que fue elaborada con los registros mensuales de producción de poliéster.

Tabla 1. Cuadro de los últimos cinco meses de producción de Aris Industrial S.A.

	MES	PRODUCCIÓN DE POLIESTER (KG)
1	Enero	50790
2	febrero	50775
3	Marzo	50800
4	Abril	50770
5	mayo	50780

Elaboración Propia.

Figura 2. Producción de poliéster.



Fuente: Aris Industrial S.A

En la tabla 1, podemos visualizar la producción de poliéster de los últimos cinco meses en la cual se observa que en el mes de marzo es el mes que tiene mayor producción en comparación con los demás meses con una diferencia máxima de 30 kg en comparación con el mes de abril que tiene menor producción.

Seguidamente puedo mencionar que la producción teórica en la sección de poliéster cortado es de 75 000 kg mensual y se puede distinguir que la producción real no llega a estimada con un promedio de 50 783 KG por mes.

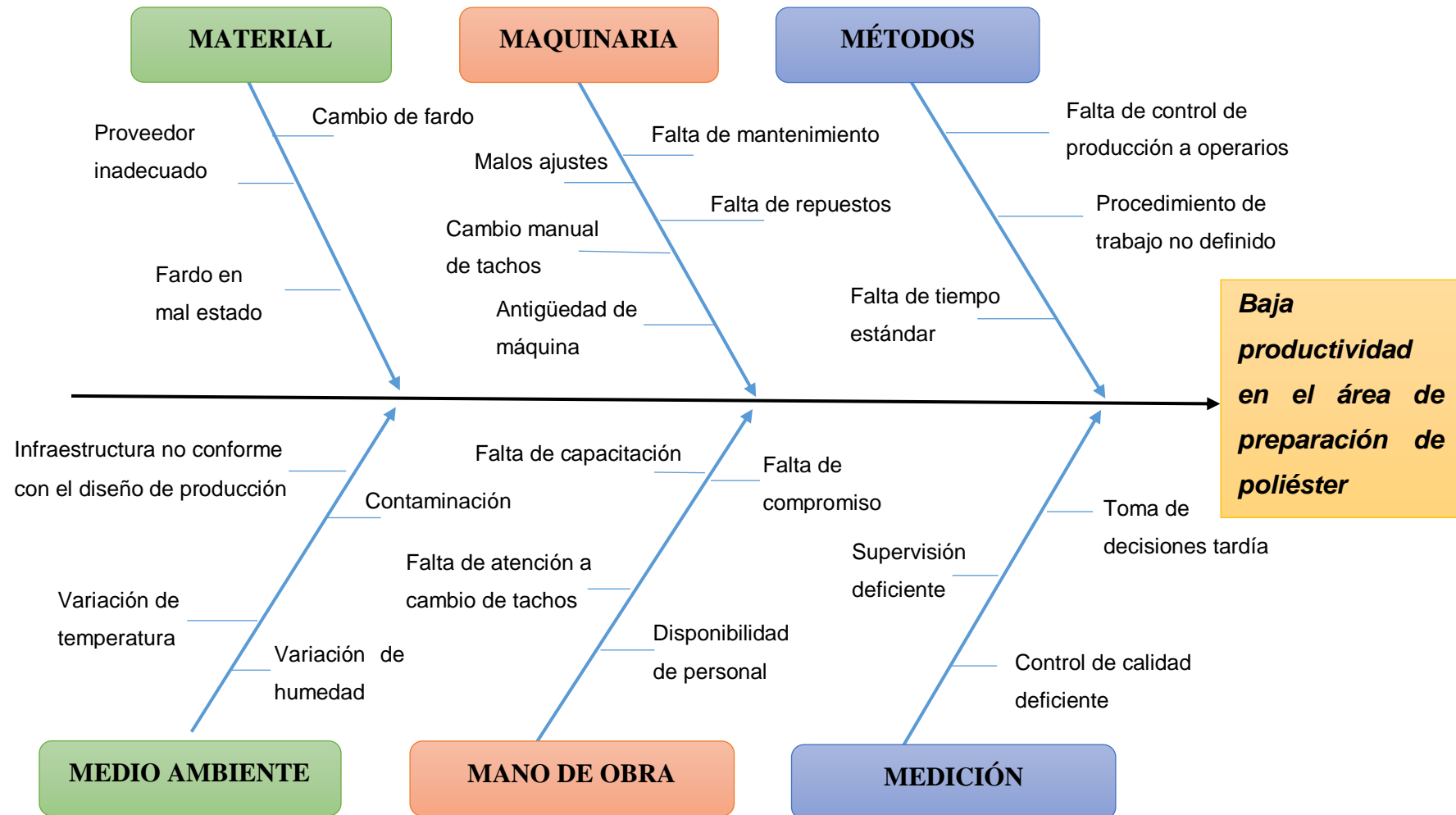
Tabla 2. Producción diaria del mes de mayo.

Fecha	Producción	Acumulado	Produccion diaria Programada (Kg)	Rendimiento
2/05/2018	1,750	1,750	2500	70%
3/05/2018	1,620	3,370	2500	65%
4/05/2018	1,600	4,970	2500	64%
5/05/2018	1,800	6,770	2500	72%
6/05/2018	1,750	8,520	2500	70%
7/05/2018	1,540	10,060	2500	62%
8/05/2018	1,790	11,850	2500	72%
9/05/2018	1,790	13,640	2500	72%
10/05/2018	1,650	15,290	2500	66%
11/05/2018	1,820	17,110	2500	73%
12/05/2018	1,650	18,760	2500	66%
13/05/2018	1,750	20,510	2500	70%
14/05/2018	1,700	22,210	2500	68%
15/05/2018	1,720	23,930	2500	69%
16/05/2018	1,820	25,750	2500	73%
17/05/2018	1,800	27,550	2500	72%
18/05/2018	1,680	29,230	2500	67%
19/05/2018	1,750	30,980	2500	70%
20/05/2018	1,780	32,760	2500	71%
21/05/2018	1,810	34,570	2500	72%
22/05/2018	1,730	36,300	2500	69%
23/05/2018	1,870	38,170	2500	75%
24/05/2018	1,680	39,850	2500	67%
25/05/2018	1,840	41,690	2500	74%
26/05/2018	1,790	43,480	2500	72%
27/05/2018	1,820	45,300	2500	73%
28/05/2018	1,840	47,140	2500	74%
29/05/2018	1,790	48,930	2500	72%
30/05/2018	1,850	50,780	2500	74%

Fuente: Aris Industrial S.A

Para llegar a determinar el problema del porque no se llega a la producción requerida se utilizará la herramienta del diagrama de Ishikawa donde analizaremos la causa - efecto en las 6 categorías o más conocidas como las 6 M's, (métodos, maquinaria, material, medio ambiente, mano de obra, medición). Después de realizar el diagrama de Ishikawa se procederá a realizar una matriz de correlación que nos ayudara a determinar cuáles son las causas que tienen mayor influencia mediante la ponderación, luego se construirá un cuadro de tabulación de datos o tabla de frecuencia, seguidamente se realizara un diagrama de Pareto para identificar las causas del porque se ocasiona la baja productividad en el área de preparación de poliéster.

A continuación, se realiza el diagrama de Ishikawa donde se muestran las razones que afectan la productividad de la empresa Aris Industrial S.A.



En el diagrama de Ishikawa, podemos observar que en la producción de poliéster se evidencia como problema principal la baja productividad y sus causas que la afectan están divididas en las seis categorías, las seis M's. La primera categoría, métodos existen diferentes causas las cuales se puede señalar, falta de tiempo estándar, procedimiento de trabajo no definido, falta de control de producción a operarios, el cual carece de actividades estandarizadas, En la siguiente categoría, maquinaria, observamos como causas principales la antigüedad de máquina, cambio manual de tachos, falta de repuestos, malos ajustes, falta de mantenimiento, en esta categoría la antigüedad de máquina es una de las causas que limita mucho la producción ya que por su característica de fabricación tiene un límite de velocidad, En la tercera categoría, material podemos notar tres causas cambio de fardo también llamado paca, fardo en mal estado y proveedor inadecuado, que puede ser causas que impide que se cumpla con facilidad la preparación en la alimentación de materia prima para el desarrollo de la producción, en la cuarta categoría medio ambiente se evidencia que la contaminación, la variación de humedad, la variación de temperatura y la infraestructura no conforme con el diseño de producción, puede generar atrasos en el proceso de producción ya que si se trabaja con demasiada humedad o temperatura en el ambiente esto origina enredos en los elementos de rotación, en la quinta categoría mano de obra, se puede apreciar la falta de capacitación de los colaboradores, compromiso y la falta de disponibilidad de personal el cual ocasionan perdidas constante en la fabricación de poliéster ya que no se puede operar todas las maquinas sin personal adecuado, por ultimo tenemos la sexta categoría medición, donde la toma de decisiones tardía, supervisión deficiente y control de calidad deficiente originan malos procesos por la falta de control en la elaboración de los bumps de poliéster. Desde mi punto de vista considero que la categoría con mayor influencia son los métodos de trabajo, dado a que en el área de preparación de poliéster se utiliza dos tipos de material diferente y no se cuenta con un método de trabajo establecido para cada operación por otra parte no se tiene estandarizado los tiempos de trabajo.

Para realizar un estudio más profundo cuantificaremos las causas de los problemas mediante la matriz de correlación; teniendo en cuenta la siguiente ponderación: relación fuerte = 5, media = 3, débil = 1, no hay relación = 0

Tabla 3. Matriz de correlación.

	Causas que originan baja productividad en la sección de poliéster		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	frecuencia
1	Proveedor inadecuado	C1		1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2	Fardo en mal estado	C2	1		1	0	1	0	0	0	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
3	Falta de capacitación	C3	0	1		0	0	0	0	1	0	3	5	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	14
4	Falta de mantenimiento	C4	0	0	0		1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5	Malos ajustes	C5	0	1	0	1		1	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	12
6	Falta de repuestos	C6	0	0	0	1	1		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7	Falta de control producción a operarios	C7	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	9
8	Supervisión deficiente	C8	0	0	1	1	0	1	3		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	Cambio manual de tachos	C9	0	0	0	0	1	0	0	0		5	5	0	3	0	1	0	0	1	0	1	1	1	19
10	Procedimiento de trabajo no definido	C10	3	0	3	0	3	0	0	0	5		5	5	5	1	3	1	1	1	0	1	1	1	39
11	Falta de tiempo estándar	C11	3	5	5	0	0	0	0	1	5	5		5	3	1	3	0	3	3	0	3	0	0	45
12	Toma de decisiones tardía	C12	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	5		5	3	3	1	3	1	0	0	0	0	29
13	Antigüedad de maquina	C13	0	1	0	0	1	0	0	0	3	5	3	5		1	1	5	0	3	0	1	1	1	31
14	Control de calidad deficiente	C14	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	1		1	1	0	1	1	0	0	0	12
15	Cambio de fardo	C15	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	3	3	1	1		1	1	0	0	0	0	0	15
16	Falta de compromiso	C16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1		1	0	0	0	0	0	10
17	Falta de atención a cambio de tachos	C17	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	3	3	0	0	1	1		1	0	0	0	0	15
18	Disponibilidad de personal	C18	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	3	1	3	1	0	0	1		0	0	0	0	14
19	Contaminación	C19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	1	4
20	Infraestructura no conforme con diseño	C20	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0		0	1	9
21	Variación de humedad	C21	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0		1	7
22	Variación de temperatura	C22	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1		8

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3, al desarrollar la matriz de correlación podemos determinar algunas de las causas que tiene mayor influencia sobre el problema principal, se puede notar que las de mayor correlación presentan un peso de 45, 39, 31, 29 estas cuatro causas son las más importante para realizar el desarrollo del Pareto.

Tabla 4. Cuadro de tabulación de datos.

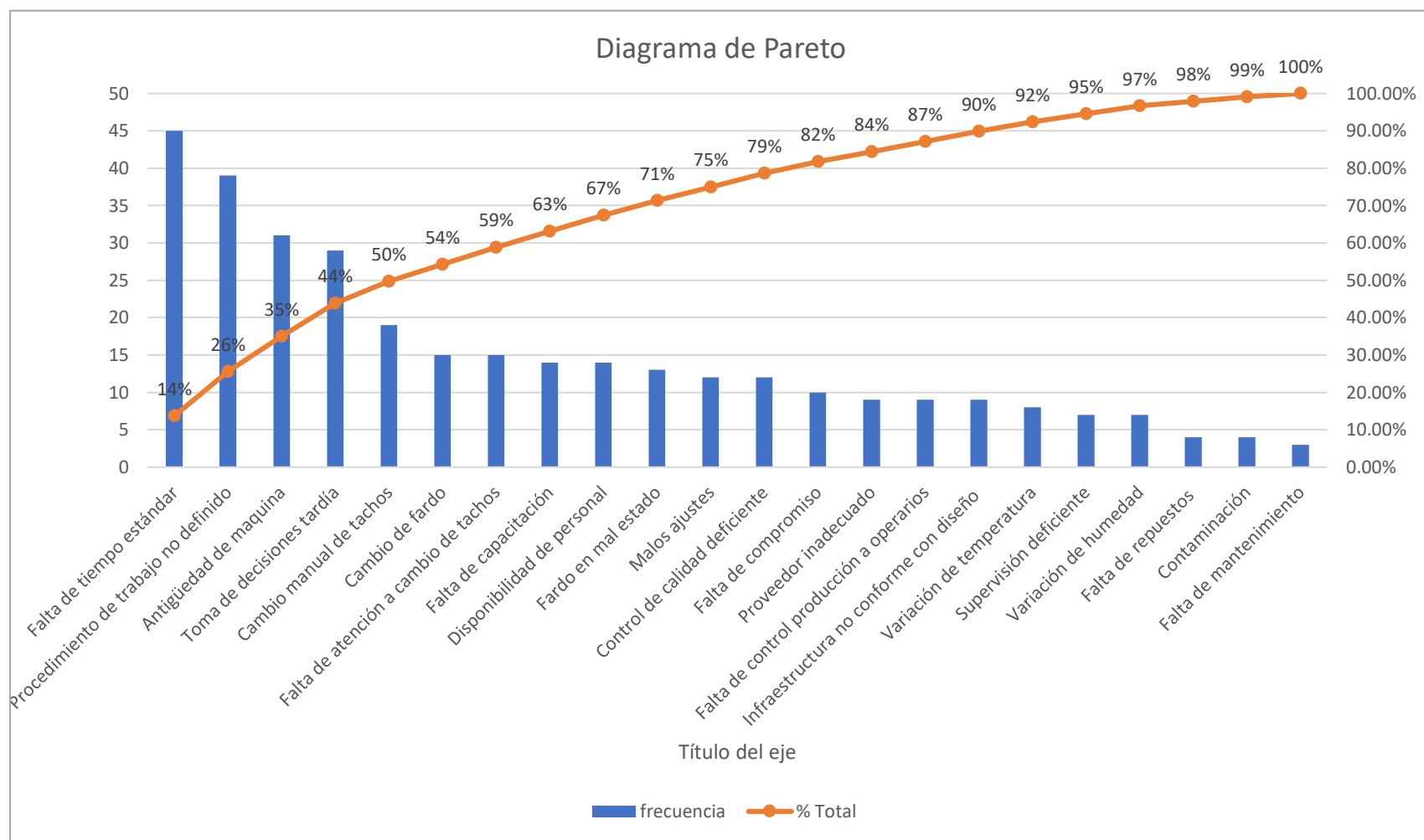
Causas que originan baja productividad en la sección de poliéster	frecuencia	frecuencia acumulada	% Parcial	% Total
Falta de tiempo estándar	45	45	13.72%	13.72%
Procedimiento de trabajo no definido	39	84	11.89%	25.61%
Antigüedad de maquina	31	115	9.45%	35.06%
Toma de decisiones tardía	29	144	8.84%	43.90%
Cambio manual de tachos	19	163	5.79%	49.70%
Cambio de fardo	15	178	4.57%	54.27%
Falta de atención a cambio de tachos	15	193	4.57%	58.84%
Falta de capacitación	14	207	4.27%	63.11%
Disponibilidad de personal	14	221	4.27%	67.38%
Fardo en mal estado	13	234	3.96%	71.34%
Malos ajustes	12	246	3.66%	75.00%
Control de calidad deficiente	12	258	3.66%	78.66%
Falta de compromiso	10	268	3.05%	81.71%
Proveedor inadecuado	9	277	2.74%	84.45%
Falta de control producción a operarios	9	286	2.74%	87.20%
Infraestructura no conforme con diseño	9	295	2.74%	89.94%
Variación de temperatura	8	303	2.44%	92.38%
Supervisión deficiente	7	310	2.13%	94.51%
Variación de humedad	7	317	2.13%	96.65%
Falta de repuestos	4	321	1.22%	97.87%
Contaminación	4	325	1.22%	99.09%
Falta de mantenimiento	3	328	0.91%	100.00%
Total	328			

Fuente elaboración propia

En la tabla 4, se observa la distribución de los datos mediante sus frecuencias de defectos el cual permite ordenar numéricamente las causas para determinar el nivel de relación que tiene con el problema principal y su porcentaje acumulado.

Con los datos obtenidos en la tabla de frecuencia se procederá a realizar el diagrama de Pareto, para identificar el 80% de las causas que pueden perjudicar en el proceso de producción de poliéster.

Figura 3. Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Pareto se puede visualizar los problemas que presentan mayor porcentaje, también diferenciamos a las causas que tienen elevado porcentaje como falta de tiempo estándar (13.72 %), procedimiento de trabajo no definido (11.89 %), antigüedad de máquina (9.45 %), toma de decisiones tardía (8.84 %), el cambio manual de tachos (5.79 %), el cambio de fardo (4.57 %), falta de atención en el cambio de tachos (4.57 %), falta de capacitación (4.27 %), disponibilidad de personal (4.27 %), fardo en mal estado (3.96 %), malos ajustes (3.66 %), control de calidad deficiente (3.66), los cuales afectan con más porcentaje en la baja productividad de la empresa Aris Industrial S.A.

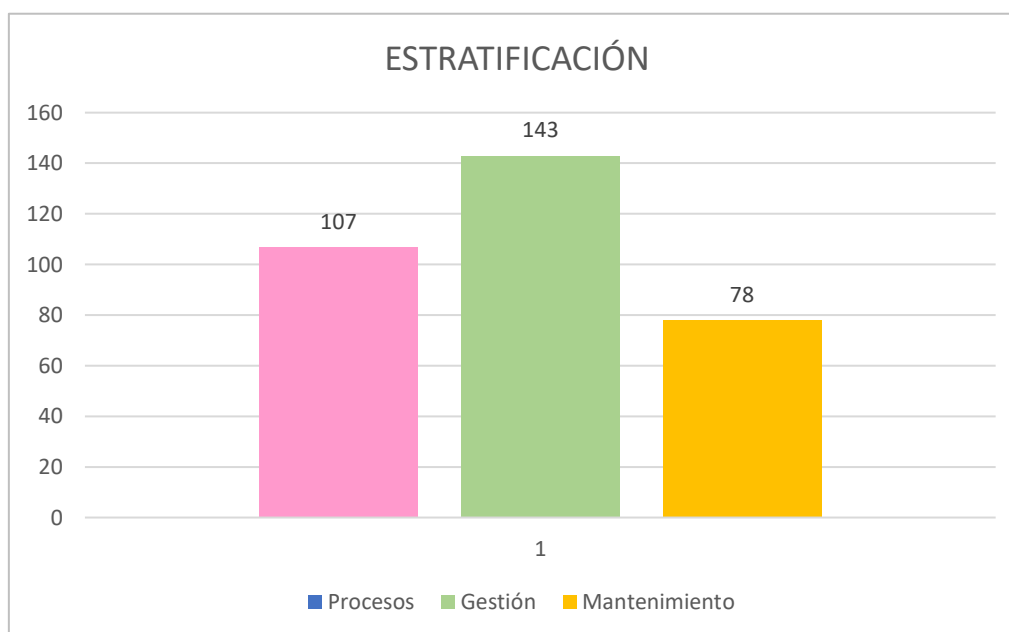
Seguidamente procederé a realizar una tabla de estratificación agrupándolas por áreas para lograr identificar con claridad, las causas que están afectando con más dominio, para esto se va elegir a tres secciones para realizar la estratificación así tenemos al área de gestión, procesos y mantenimiento.

Tabla 5. Cuadro de estratificación de las causas por áreas

Falta de tiempo estándar	45	Procesos
Falta de atención a cambio de tachos	15	
Cambio de fardo	15	
Fardo en mal estado	13	
Variación de temperatura	8	
Variación de humedad	7	
Contaminación	4	
Supervisión deficiente	7	Gestión
Procedimiento de trabajo no definido	39	
Toma de decisiones tardía	29	
Falta de control producción a operarios	9	
Falta de capacitación	14	
Disponibilidad de personal	14	
Control de calidad deficiente	12	
Falta de compromiso	10	
Proveedor inadecuado	9	
Malos ajustes	12	Mantenimiento
Cambio manual de tachos	19	
Infraestructura no conforme con diseño	9	
Antigüedad de maquina	31	
Falta de repuestos	4	
Falta de mantenimiento	3	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Diagrama de estratificación.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4, podemos observar la estratificación del total de las causas el cual fueron agrupadas y cuantificadas por áreas, se puede notar que en el área de gestión la sumatoria de las causas es de 143 siendo la de mayor influencia; seguido por el área de procesos con un total de 107 frecuencias y finalmente se tiene el área de mantenimiento con una suma de 78 frecuencias; con estos datos se evidencia que las causas que más influyen está en el área de gestión donde se empezara a definir métodos de solución para reducir las causas que afectan la producción de preparación de poliéster en la empresa Aris Industrial S.A.

1.2 Trabajos Previos

ULCO, Claudia. “Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Art Print” Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo. Trujillo – Perú, 2015, 144 pp.

El objetivo de la investigación es aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas de calzados para mejorar la productividad de la mano de obra, evaluando el proceso productivo actual así poder determinar el tiempo estándar y estimar la productividad por un periodo de 24 días antes y después de realizar la implementación. Se medirá también el impacto

que va generar la implementación de ingeniería de métodos en la productividad, se consideró una población infinita de la producción, así como también se tomó una muestra de la productividad de la línea de producción, el estudio permitió mejorar en un 19% la productividad en el área de plastificado, respecto al proceso inicial.

Esta investigación tuvo como finalidad la medición de tiempos estándar de 407.51 minutos/millar y una producción de 156 cajas/hora, llegando a tener como cuello de botella el proceso de plastificado con un tiempo de 106 minuto, luego de realizar el diagrama de actividades se llegó a determinar que el 47% del total de actividades son tiempos muertos, después que se realizó la mejora esta permitió obtener un nuevo tiempo estándar de 377.95 minutos/millar aumentando a 193 cajas/horas. Teniendo un incremento en la productividad de 23.7%.

Esta tesis sirve de referencia de como hallar y determinar en el desarrollo del proyecto de investigación el tiempo estándar en el proceso de producción.

SANCHEZ, John. “Aplicación de estudio de métodos para el incremento de la productividad de la panadería Virgen de Chapí E.I.R.L.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo Lima – Perú, 2016, 76 pp.

La panadería Virgen de Chapí tiene como objetivo mejorar la productividad mediante el estudio de métodos llegando a implementar los tiempos estándar en el proceso de fabricación, así como también disminuir los tiempos de recorrido por minutos, siendo esta investigación del tipo cuasi experimental porque se llega a usar a la población total para el análisis de dato.

Con esta investigación se determinó mediante las herramientas de la ingeniería, los métodos y estudio de tiempos para el incremento de la productividad llegando a un resultado de 18% más de producción por cada sol invertido.

Esta tesis sirve como referencia en el desarrollo de mi investigación, de cómo mejorar en los tiempos de recorrido del proceso, con la finalidad de elevar la producción.

MALCA, José. “Aplicación de Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la empresa Motored SAC.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo Lima – Perú, 2016, 78 pp.

En esta investigación se presentan problemas al realizar el servicio de mantenimiento en los camiones, cuando ingresan a reparación o se realiza el mantenimiento preventivo en sus talleres los registros arrojan constantes demoras que se originan debido a la falta de capacitación del personal y falta de organización de sus procesos, según el estudio realizado para mejorar los procedimientos se detecta que el mayor tiempo del personal es al calibrar la tornamesa del equipo ya que es un punto crítico del sistema y que podría generar accidentes si no se realiza de forma adecuada, después de analizar las causas la empresa decide capacitar al personal con el fin de incrementar la productividad.

En conclusión, al aplicar la metodología del estudio de métodos en la empresa ayudo a incrementar la productividad reduciendo los tiempos de entrega de los camiones a una hora y ahorrar el 33.3% en costo de mano de obra.

Esta tesis sirve como referencia para organizar capacitaciones a los colaboradores en el proceso de producción mediante los diagramas de proceso.

OJEDA, Llenc. “Ingeniería de métodos para elevar el nivel de productividad en la empresa Digital Forms S.A.C.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Cesar Vallejo Lima – Perú, 2015, 148pp.

Esta empresa dedicada a la elaboración de formularios continuos como facturas, boletas, guías, etcétera. Planos como hojas membretadas, boletines, códigos de barras, afiches entre otros, no cuenta con una programación de trabajo tal es así que cada vez que se hacen los cambios en la máquinas para producir un formato diferente, el operador emplea mucho tiempo en preparar la máquina (lavar, cambiar de color y calibrar el trabajo) considerando que las herramientas y material de trabajo se encuentran lejos del área de producción por lo que se tiene que recorrer largas distancias, estas actividades genera retrasos y perdida en la producción .

Como resultado principal se aplicará la ingeniería de métodos para disminuir los costos y el tiempo improductivo, estableciendo nuevos tiempos estándar realizando la toma de datos en un tiempo de 3 meses antes y 3 meses después. Obteniendo un resultado de 30% más lo que significa un incremento de producción de 120 millares/diarios por operador.

Esta tesis sirve como referencia para la programación de trabajos y como establecer áreas de almacenamiento de material cerca al equipo para que los procesos se realicen con mayor fluidez.

EUSCATEGUI, Doris. “Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en el proceso de fabricación de suelas en la empresa Chh Hinza SAC.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial) universidad Cesar Vallejo Lima – Perú, 2016, 151 pp.

El objetivo de esta investigación es mejorar el tiempo de inyección en las suelas al igual que los traslados innecesarios, se tomó datos de productividad antes de la mejora y después de la mejora. Tomando una población de 40 reportes de producción en la fabricación de suelas se considera el tipo de muestra censo ya que la cantidad de datos de la muestra es igual para la población, el tipo de investigación es hipotético deductivo ya que a través de la observación, genera, deduce y contrasta los datos hipotéticos de los resultados.

En conclusión, podemos decir que al realizar las mediciones en las diferentes actividades donde se produce la inyección de suelas se propone mejoras de proceso con las herramientas de estudio incrementando la producción de 80 docenas a 91 docenas que representa un 13.58%, esto genera un ahorro diario de 350 soles.

Esta tesis sirve como referencia para realizar la toma de datos en la población y muestra.

MARTINEZ, William. “Propuesta de mejoramiento mediante el estudio de trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo.” Tesis (Título de ingeniero Industrial) Universidad Autónoma de Occidente Santiago de Cali, 2013, 93 pp.

El objetivo de esta investigación busca identificar las deficiencias en las diferentes áreas de la línea de producción, cuellos de botellas y demás problemáticas. En esta investigación se empleó tres métodos, el de tipo descriptivo en la etapa de situación actual de las líneas productivas de la empresa, de tipo cuantitativo de campo ya que se analiza datos sobre las variables de proceso, en la etapa de balanceo de líneas su estudio es cuantitativo ya que se apoya en el estudio de las líneas cuantitativas.

En resumen, la tendencia del proyecto es brindar herramientas para la estandarización de procesos de las líneas de producción lográndose identificar que en el proceso de granallado 1 y soldadura longitudinal son las áreas de cuello de botella, en esta área se logró disminuir el tiempo de ciclo incrementando y mejorando los indicadores de producción.

Esta tesis sirve como referencia para entender con más detalle los procesos del estudio del trabajo.

ALZATE, Nathalia. “Estudios de Métodos y Tiempos de la línea de producción de calzado tipo Clásico Dama en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 2013, 79 pp.

El objetivo de realizar un estudio de métodos y tiempos es de suma importancia en la empresa de calzado para poder conocer el nivel de producción y de qué manera están distribuido las áreas para distribución de la información. En el desarrollo de esta investigación se puede evidenciar la baja eficiencia y productividad de la línea, el cuello de botella se presentaba en las áreas de capellada y soldadura donde su carga de trabajo era muy elevada, también se presentaban problemas en el área de calidad ya que sus instrumentos y herramientas no eran adecuadas, con respecto a la remuneración del personal se trabajaba al destajo lo que ocasionaba que los costos se elevaran.

En conclusión, después de los estudios realizados se obtiene una disminución de tiempo en la línea (46 minutos), se incrementa la eficiencia de la planta a un 87%, se balancea la línea disminuyendo la carga de trabajo de las estaciones, se asigna al personal horarios de 8 horas diarias mejorando las condiciones de trabajo, elevando la productividad y disminuyendo los costos laborales.

Esta tesis sirve como referencia para escoger y aplicar las dimensiones de la variable independiente del proyecto de investigación a desarrollar.

RIVERA, Erick. “Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá.” Tesis (Título de Administrador) Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala, 2014, 198 pp.

Esta investigación tiene como objetivo determinar como el estudio de tiempos y movimientos ayuda a incrementar la productividad en el proceso de corte y tejido artesanal, se tomó como instrumento de medición hoja de datos y encuestas a los colaboradores, como resultado se disminuye el tiempo en el proceso de devanado en un 25%, en el proceso de urdir se mejoraron las condiciones de trabajo realizando trabajos de manera ordenada reduciendo tiempos y movimientos innecesarios, en el proceso de enmadejar y teñido se reduce el tiempo en 9 y 16 minutos para cada proceso.

Esta tesis sirve como referencia para la investigación a utilizar la combinación de elementos en el proceso de trabajo (reducción de tiempos y mejoramiento de la productividad)

YUQUI, José. “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamblaje del modelo Golden en carrocerías MegaBuss.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador, 2016, 172 pp. El objetivo de la empresa “Carrocería MegaBuss” es incrementar la producción en la planta de ensamblaje de modelo Golden, basadas en la teoría del estudio de proceso, estudio de tiempos y movimientos. La investigación se basa en el tipo de estudio descriptivo – aplicativo, se puede mencionar que la población a estudiar es de 44 trabajadores que realizaran las actividades propuestas para la mejora del proceso, al realizar el estudio del tiempo estándar se llega a determinar la producción de ensamblaje de un bus de 1502:39:40 hh:mm:ss.

En conclusión se puede decir que al realizar el diagnóstico de las diferentes actividades que realiza el personal en la planta de ensamblaje permite identificar las operaciones en cada sección y así analizar las deficiencias que puede existir en el proceso.

Esta tesis sirve como referencia para determinar las actividades de cada proceso y como realizar una mejora en la distribución de planta para eliminar el tiempo innecesario en el proceso de fabricación.

GUARACA, Segundo. “Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad” Tesis (Título de ingeniero Industrial) Universidad de las Américas Ecuador, 2015, 170 pp.

El objetivo de la presente tesis es mejorar los tiempos y movimientos en la producción de manteles, luego de haber realizado las mediciones correspondientes en esta investigación se determina la capacidad de producción de cada máquina siendo una de estas la Staibli la de mayor capacidad, mediante el balanceo de línea se determina la cantidad de operadores de máquina dando como resultado 9, generando un aumento en la eficiencia de la producción de 7% y una utilidad de \$ 639,40, asimismo se disminuyó la distancia de recorrido en 16 %.

En conclusión cuando se realiza el análisis económico financiero del proyecto muestra un resultado favorable con una TIR del 20.61% y un valor actual neto de \$1.285,45.

Esta investigación sirve como referencia para la implementación de un cronograma de actividades para la aplicación de un nuevo método de trabajo.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Ingeniería de Métodos

La ingeniería de métodos o el estudio de métodos es una herramienta que nos permite incrementar la productividad en una empresa, es sistemático ya que se tiene que cumplir todos los procedimientos para la operación, es el método que nos permite establecer normas de rendimientos exactos mediante el control y planificación de la producción. Es un instrumento que se puede desarrollar en cualquier parte ya que se obtendrá un buen resultado donde se ejecute un trabajo manual, es de fácil aplicación y no genera mucho costo para su implementación. El estudio de métodos es una excelente forma de cómo resolver las fallas de una organización ya que al realizar una investigación a un grupo de problemas se va encontrando la falta de planificación en las demás funciones.

“el estudio de método es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (Kanawaty, 1996, p. 19).

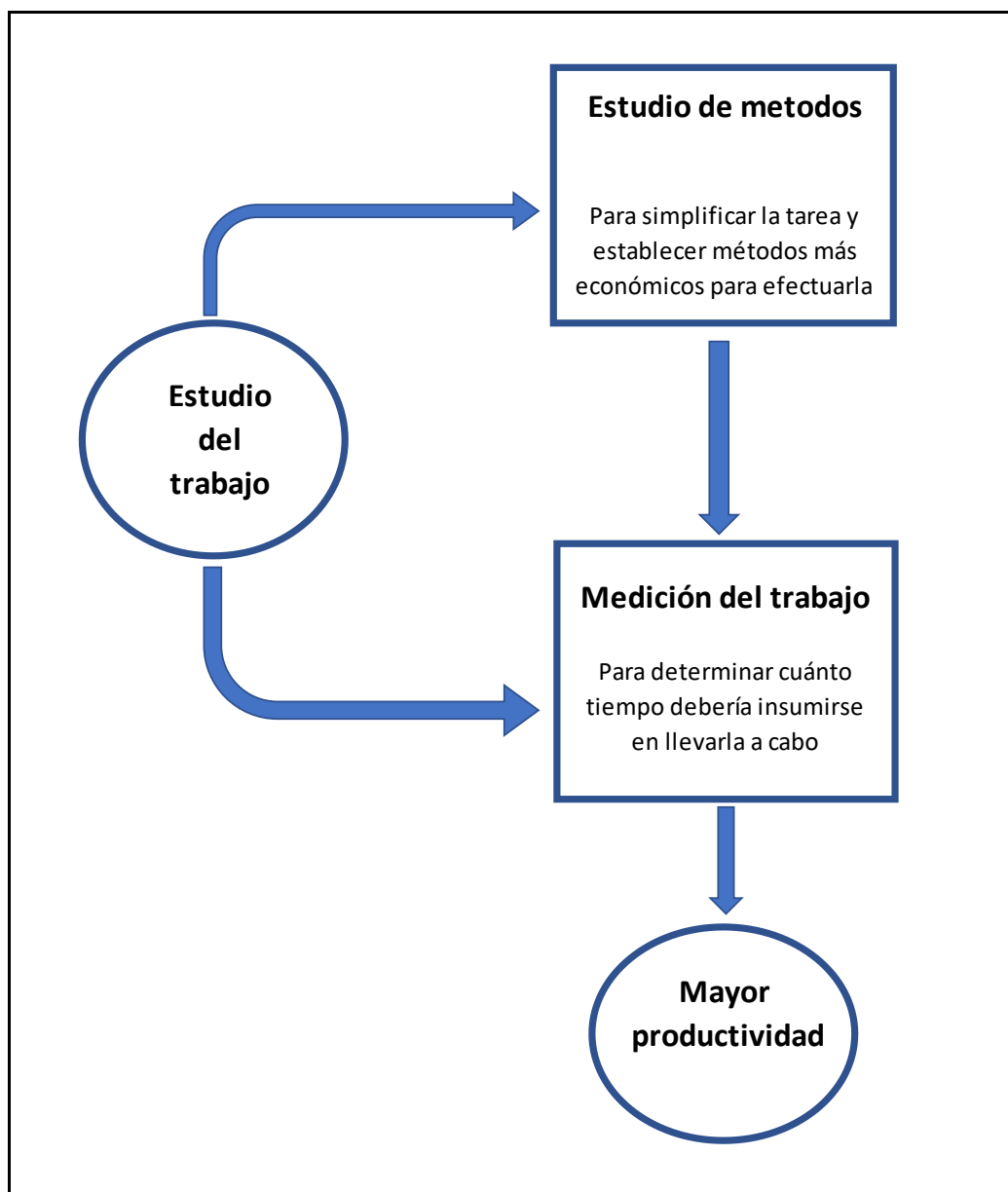
Según cruells, define al estudio de métodos como una investigación sistemática donde está integrado su tipología, materiales y herramientas que se va utilizar, podemos decir que es el punto inicial para realizar una mejora (Cruelles, 2013, p. 161).

“La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida” (Kanawaty, 1996, p. 19).

“El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos” (Kanawaty, 1996, p. 19)

En la figura 5 se muestra el vínculo que existe entre el estudio de métodos y la medición del trabajo.

Figura 5. Estudio del trabajo



Fuente: Kanawaty (1996)

“Es la integración del ser humano en el proceso de producción de artículos o servicios. Cuya función es reducir donde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados y en decir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen” (Palacios, 2009, p. 27).

1.3.1.1 Estudio de tiempo

“El estudio de tiempo es una técnica de medición del trabajo empleado para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea” (Cruelles, 2013, p. 531).

“El estudio de tiempos es el complemento necesario de estudio de métodos y movimientos consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea” (Palacios, 2009, p. 182).

Para realizar el estudio de tiempos es necesario determinar con que herramienta se cuenta para proceder a la toma de tiempos, existen varias técnicas para determinar los tiempos pueden ser por estimación de datos históricos o el uso del cronometro.

1.3.1.2 Cronometro

El uso del cronometro es el método que más se utiliza en la toma de tiempos, existen dos formas para obtención de tiempos.

- Cronometraje acumulativo: “En este procedimiento el reloj funciona de modo ininterrumpido durante todo el estudio. Se pone en funcionamiento al principio de la primera operación del primer ciclo y no se detiene hasta acabar el estudio” (Cruelles, 2013, p. 531).
- Cronometraje con vuelta a cero: “En este otro procedimiento los tiempos se toman directamente. Al acabar cada operación, se hace volver el segundero a cero y se pone en funcionamiento de nuevo para cronometrar la operación siguiente, sin que el mecanismo del cronometro se detenga ni un momento” (Cruelles, 2013, p. 532)

Para fines del estudio de investigación se realizará la técnica del cronometraje vuelta a cero.

Figura 6. Pasos para realizar el estudio de tiempos

1	PREPARACIÓN Selección de la operación. Selección del trabajador. Actitud frente al trabajador. Análisis de comprobación del método de trabajo.
2	EJECUCIÓN Obtener y registrar información. Descomponer la tarea en elementos. Cronometrar. Calcular el tiempo observado.
3	VALORACIÓN Ritmo normal del trabajador promedio. Técnicas de valoración. Cálculo del tiempo base o valorado.
4	SUPLEMENTOS Análisis de demoras. Estudio de fatiga. Cálculo de suplementos y sus tolerancias.
5	TIEMPO ESTÁNDAR Error de tiempo estándar. Cálculo de frecuencia de los elementos. Determinación de tiempos de inferencia. cálculo de tiempo estándar.

Fuente: García, (1997)

1.3.1.3 Tiempo Estándar

“Tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente cualificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea según el método establecido. Se determina sumando el tiempo asignado a cada uno de los elementos que componen la tarea afectados por el correspondiente suplemento de descanso y la proporción de tareas frecuenciales. Se mide en tiempo hombre (Horas hombre o Minutos hombre) y en tiempo máquina” (Cruelles, 2013, p. 14).

Es el tiempo que se requiere para realizar una tarea, tomando en cuenta los tiempos cíclicos y los suplementos, al establecer el tiempo estándar mejora los procesos contribuyendo a mejorar la productividad.

$$\text{T. Estándar} = T_n \times (1 + \text{Suplementos})$$

1.3.1.4 Etapas de la Ingeniería de Métodos

Existen 8 etapas fundamentales para realizar el estudio de métodos.

a) Seleccionar

“El trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites. Al realizar la selección se debe de tener en cuenta de tres factores fundamentales:





















- Consideraciones económicas o de eficiencia en función de los costos.
- Consideraciones técnicas
- Consideraciones humanas.

Podemos garantizar que cada actividad que se realiza en un entorno de trabajo puede ser objeto de investigación” (Kanawaty, 1996, p. 78).

b) Registrar

“Por observación directa los hechos relevantes con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios. Se idearon técnicas para que todos los interesados lo comprendan de inmediato, esas técnicas utilizadas son los gráficos y diagramas” (Kanawaty, 1996, p.83).

Figura 7, Símbolo de estudio de Métodos

ACTIVIDAD	EJEMPLO		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecnografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
ALMACENAMIENTO 	 Almacenamiento a granel	 Deposito de producto terminado	 Archivo

Fuente: Kanawaty, (1996)

c) Examinar

“De forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva acabo y los métodos utilizados. La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad con una serie sistemática y sucesiva de preguntas” (Kanawaty, 1996, p.96). Se procedió a examinar a los procesos y el accionar de los trabajadores para levantar la información necesaria de acuerdo a ello se registró lo observado.

d) Establecer

“El método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas involucradas en el proceso. Es aquí donde se debe idear un nuevo método haciendo uso del conjunto de técnicas disponibles, luego este nuevo método se registra en un diagrama correspondiente” (Kanawaty, 1996, p.77).

e) Evaluar

“Las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual” (Kanawaty, 1996, p.77).

f) Definir

“El nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes involucran (dirección, capataces y trabajadores)” (Kanawaty, 1996, p.77).

g) Implantar

“El nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo” (Kanawaty, 1996, p.77).

h) Controlar

“La aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior” (Kanawaty, 1996, p.77).

1.3.2 Productividad

“La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, en la producción de diversos bienes y servicios” (Prokopenko, 1989, p. 3).

“Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar los objetivos predeterminados” (García, 1997, p. 9).

“la productividad es la relación entre productos e insumos” (Kanawaty, 1996, p. 4).

En ocasiones se confunde el concepto de productividad con el concepto de producción pensando que a mayor producción puede obtener una mejor productividad. Si realizamos una comparación definimos que la producción es la actividad de producir bienes y servicios, en cuanto a la

productividad es el uso eficiente de los recursos empleados en la producción de bienes o servicios. Para medir la productividad se utiliza la siguiente formula

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Para incrementar la productividad de una empresa, “teóricamente existen tres formas:

- Aumentar la cantidad producida y mantener la cantidad de insumos.
- Reducir la cantidad de insumos y mantener la cantidad producida.
- Aumentar la calidad producida y reducir el insumo simultáneamente” (García, 1996, p. 10).

“La dirección de una empresa está encargada de velar por los recursos de la empresa [...] se combinen de la mejor manera posible para alcanzar la máxima productividad” (Kanawaty, 1996, p.7).

Cuando se procede a realizar la productividad se tiene dos indicadores importantes que son la eficacia y la eficiencia.

Eficacia

“La eficacia implica la obtención de datos de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” (García, 1996, p.19).

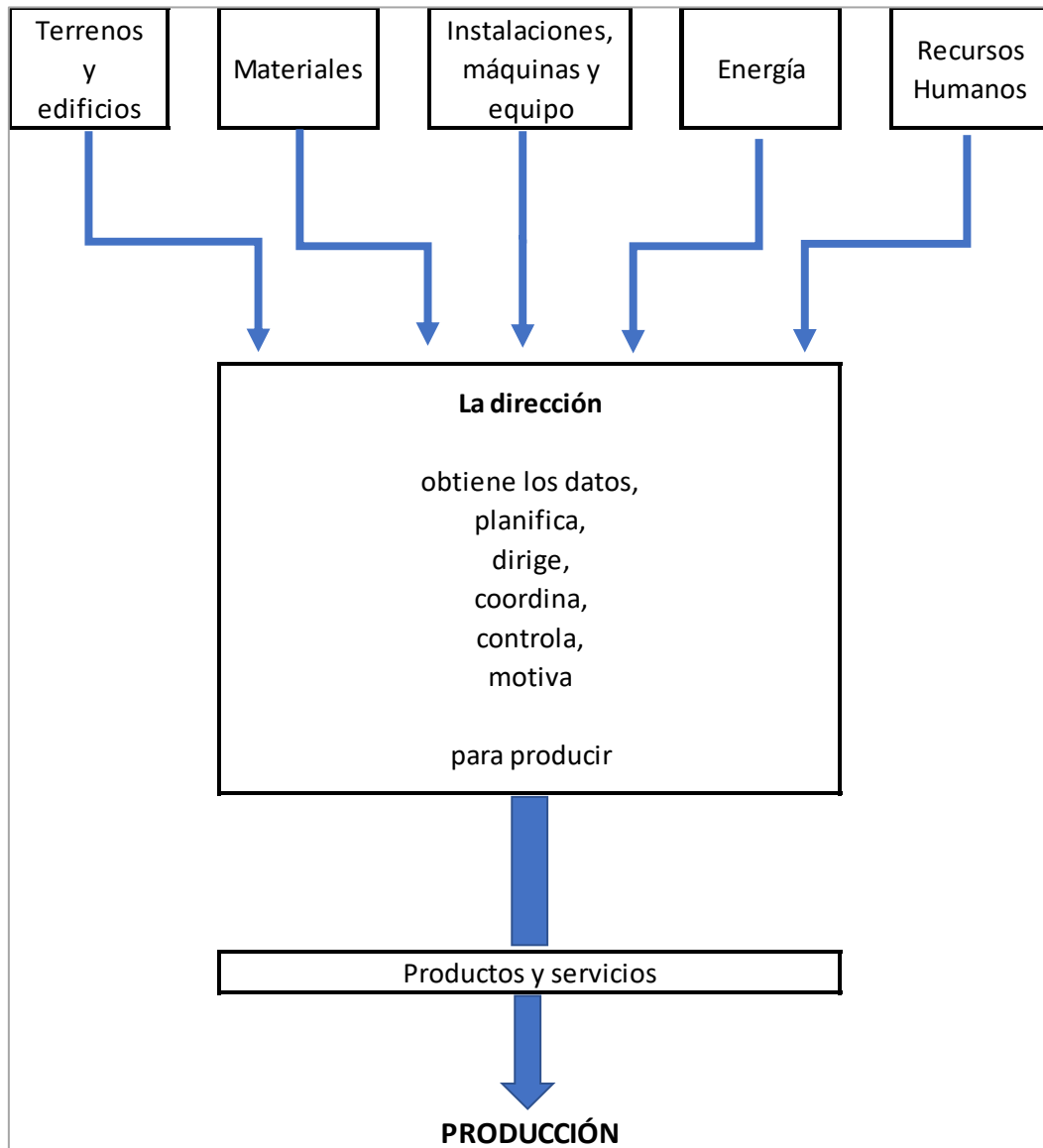
$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$$

Eficiencia

“Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente” (García, 1996, p. 19).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$$

Figura 8. Se aprecian los cinco recursos que toda empresa cuenta



Fuente: Kanawaty (1996, p.8)

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A. Lima - 2018?

1.4.2 Problema específico

1.4.2.1 Problema específico 1

¿De qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficiencia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A. Lima - 2018?

1.4.2.2 Problema específico 2

¿De qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficacia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A. Lima – 2018?

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación Teórica

El presente estudio de investigación permite en poner en práctica las bases teóricas de la ingeniería de métodos, estos conocimientos lo aplicaremos en la sección de preparación de poliéster el cual nos permitirá mejorar el método de trabajo y aspectos relacionados con la calidad.

1.5.2 Justificación Metodológica

Para cumplir el propósito de estudio se utilizará determinadas técnicas e instrumentos para medir la variable independiente y su consecuencia en la variable dependiente. Estos instrumentos como test, pruebas de hipótesis, etc. Serán validados mediante el juicio de expertos, los datos adquiridos con los instrumentos se procesarán mediante un software para conocer los niveles de productividad del presente estudio.

1.5.3 Justificación Económica

Con la implementación de la ingeniería de métodos en el proyecto, permitirá disminuir los gastos operativos, ya que las actividades, traslados o transporte, estarán de acuerdo a lo establecido y así el proceso de preparación de poliéster tendrá mejor productividad y por ende el crecimiento en las utilidades en la empresa.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

1.6.2 Hipótesis Específicos

1.6.2.1 Hipótesis Específicos 1

La Aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

1.6.2.2 Hipótesis Específicos 2

La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

1.7 Objetivo

1.7.1 Objetivo general

Determinar de qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

1.7.2 Objetivos Específicos

1.7.2.1 Objetivo Especifico 1

Determinar de qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficiencia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

1.7.2.2 Objetivo Especifico 2

Determinar de qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficacia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

En la presente investigación el tipo de investigación es de tipo aplicada por que se enfoca en la solución del problema por medio de aplicaciones prácticas de los conocimientos que se han obtenidos podemos determinar que en esta investigación se pondrá en práctica la aplicación de la ingeniería de métodos el cual nos permitirá mejorar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A con este método se identificara mediante el análisis, los procesos que originan demoras y en consecuencia la perdida de producción, entonces se planteara alternativas de mejora para eliminar los tiempos y movimientos innecesarios en la producción de poliéster, ejecutando y estableciendo mejor procedimiento, métodos de trabajo, tiempo estándar para aumentar la productividad en la empresa.

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda la presente tesis, en este caso nos indica que es una investigación descriptiva y explicativa por que se describe el comportamiento de la variable independiente “Ingeniería de métodos” y la variable dependiente “Productividad”, y es explicativa porque se pueden medir y explicar el por qué se relacionan ambas variables.

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar como se relacionan estas” (Hernández, 2010, p.122).

“La investigación Explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto. En este sentido los estudios explicativos pueden ocuparse, tanto en la determinación de las causas (investigación post facto) como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados constituyen el nivel más profundo de conocimientos” (García, 2006, p.32).

Por su enfoque, la recolección de los datos de la empresa está basado en una investigación cuantitativa, ya que se evaluarán los datos recolectados durante el proceso de producción.

“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos y el análisis de los mismos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con el uso de la estadística descriptiva e

inferencial, en tratamiento estadístico y la prueba de hipótesis; la formulación de hipótesis estadísticas, el diseño formalizado de los tipos de investigación; el muestreo, etc.” (Ñaupas, 2013, p.97).

El diseño de investigación es experimental del tipo cuasi - experimental.

“Los diseños cuasi – experimentales son diseños que trabajan con grupos ya formados, no aleatorizados, por tanto, su validez interna es pequeña porque no hay control sobre las variables extrañas. Estos diseños se aplican a situaciones reales en los que no se pueden formar grupos aleatoriamente, pero pueden manipular la variable experimental” (Ñaupas, 2013, p.338).

Este diseño por su alcance será longitudinal, ya que se estudiarán los cambios de una población como mínimo dos veces quiere decir que se tomara datos de la variable dependiente antes de realizar la aplicación y luego se realizar otra toma de datos después de la aplicación de la variable independiente que es la ingeniería de métodos.

2.2 Variables Operacionalización

2.2.1 Variable independiente: Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos “comprende varias técnicas está relacionado con el estudio de métodos y la medición de trabajo, se puede definir ¿Que son esas dos técnicas y qué relación tienen entre sí? Entonces el estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras y la medición de trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que interviene un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento establecida” (Kanawaty, 1996, p.19).

La ingeniería de métodos realiza un aporte importante en el proceso de producción generando una mejora en la productividad evitando movimientos innecesarios, disminuyendo los tiempos muertos, hallando retrasos que influye en el desempeño de los operarios.

Dimensión 1: Métodos de trabajos

Es el uso adecuado de las herramientas, recursos y mano de obra para obtener su mejor desempeño.

Dimensión 2: Tiempo estándar

“El tiempo estándar es el tiempo que se concede para efectuar una tarea. En él están incluidos los tiempos de elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables), así como los elementos causales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos” (García, 2006, p.240).

2.2.2 Variable dependiente: Productividad

“La Productividad es la relación entre la cantidad obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla” (Prokopenko, 1989, p.3).

La Productividad como objetivo es maximizar la producción con los menores recursos utilizados, teniendo como elementos de trabajo la eficacia y la eficiencia como indicadores de mejora en la productividad.

Dimensión 1: Eficacia

“la eficacia implica la obtención de datos de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos” (García, 1996, p.19).

Dimensión 2: Eficiencia

“Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente” (García, 1996, p. 19).

Tabla 6. Operacionalización de variables.

TIPO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Ingeniería de Métodos	El estudio de métodos esta relacionado con la medición del trabajo, donde se define que la medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.(Kanawaty, 1996, p. 19)	la ingeniería de metodos como herramienta se utilizará para mejorar los procedimientos y economizar esfuerzo humano y reducir tiempos en las operaciones.	Métodos de trabajo	M. Trabajo= $\frac{\text{Numero de actividades mejoradas}}{\text{Numero total de actividades}} \times 100$	Razón
				Tiempo Estándar	T. Estándar= $T_n \times (1 + \text{suplementos})$	Razón
DEPENDIENTE	Productividad	La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Prokopenko, 1989, p.3)	la productividad es la relación entre la cantidad producida y los recursos utilizados	Eficacia	Eficacia = $\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$	Razón
				Eficiencia	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

“El primer paso para llevar a cabo un buen muestreo es definir la población o universo, que se representa en las operaciones estadísticas con la letra mayúscula(N). El universo en las investigaciones naturales, es el conjunto, hechos, eventos [...]; la población es el conjunto de individuos o personas o instituciones que son motivo de investigación" (Ñaupas, 2013, p.246). En la presente investigación la población está formada por la producción de poliéster en Kilogramos por día el cual se medirá en un tiempo de 30 días antes y 30 días después.

2.3.2 Muestra

“Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuaran la medición y la observación de las variables objeto de estudio”. (Bernal, 2010, p.161).

Para el propósito de la investigación la muestra es una parte del estudio de la población, para esta investigación la muestra está conformada por la producción de poliéster en kilogramos durante 30 días antes y 30 días después.

2.3.3 Muestreo

El muestreo no se aplica, ya que el total de la población es igual a la muestra por lo tanto es de tipo censo. Siendo la población relativamente pequeña puesto que es un número posible de revisar, evaluar y/o de realizar por completo.

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

“Las técnicas e instrumentos de investigación se refieren a los procedimientos y herramientas mediante las cuales vamos a recoger los datos e informaciones necesarias para probar o constatar nuestras hipótesis de investigación” (Ñaupas, 2013, p.201).

De acuerdo al autor los datos se obtienen mediante técnicas de recolección de datos mediante instrumentos que pueden ser cuestionarios, registros, entre otros que sean necesarios para colaborar con la comprobación de la hipótesis.

Las técnicas que se van a emplear en la siguiente investigación son:

2.4.1 Técnicas

Observación

“La observación consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores” (Valderrama, 2013, p.194).

De modo que a través de la observación se registra los tiempos y movimientos. Con esta técnica se registra los kilos producidos para su análisis posterior. La técnica consiste en presenciar los acontecimientos y tomar nota de ello en los instrumentos mencionados.

Instrumentos

“Los instrumentos son los medios La observación consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores” (Valderrama, 2013, p.194).

Cuando se aplica las técnicas para el desarrollo de la investigación obtenemos la información de los datos más relevantes luego lo ingresamos a una ficha de observación para después ser procesado en el sistema Excel y poder ser analizado por la jefatura correspondiente.

Ficha de observación

“Los instrumentos son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información. Pueden ser formulados [...], lista de chequeo, inventario, cuadernos de campo, ficha de datos para seguridad, etc.” (Valderrama, 2013, p.195).

Los reportes de producción serán parte esencial para la recopilación de información, así como la toma de tiempos dentro de la producción diaria.

Cronometro

En este proyecto se empleará el cronometro como instrumento para establecer el tiempo de ejecución de una determinada actividad en el proceso de preparación de poliéster.

2.4.2 Validez y confiabilidad

Validez

“La validez de un diseño de investigación se refiere al grado de control y posibilidad de generalización que tiene el investigador sobre los resultados que obtiene. Los diseños de investigación deben tener dos tipos de validez: validez interne y validez externa” (Ñaupas, 2013, p.327).

Para esta investigación la validez se ejecuta a través del juicio de expertos, ya que se va aplicar el instrumento antes y después de la mejora de la productividad.

Confiabilidad

Para demostrar la confiabilidad se usará el cronometro para realizar la recolección de las tomas de información del tiempo en cada proceso.

2.5 Métodos de análisis de datos

Según Hernández R, Fernández C, y Baptista L, en el año 2014, sostiene el análisis de datos “en la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora [...], por ello se centra en la interpretación de los resultados de los métodos de análisis cuantitativo y no en los procedimientos de cálculo” (p.272).

Para la contrastación de hipótesis se realizará el análisis inferencial, la recolección de datos de la tesis se apoyará de métodos estadísticos en donde se podrá realizar la comparación de medidas al aplicar la herramienta de mejora.

Para realizar el análisis de normalidad primero se determinara el tamaño de la muestra, si la población es grande, es decir, mayor o igual a 30 se efectuara con el análisis de Kolmogorov Sminov, sin embargo, si la muestra es pequeña, es decir, menor o igual a 30, se realizara mediante el análisis de Shapiro Wilk; para la contrastación de hipótesis, también se evaluara la significancia de la prueba, si es mayor a 0.05 nos indicara que el estudio es paramétrica, por lo tanto utilizaremos la “T-Student”, pero si es menor a 0.05 será no paramétrica efectuando “Z Wilcoxon” con ello determinaremos el estadígrafo a efectuar en el estudio.

2.6 Aspectos éticos

En el desarrollo de proyecto de investigación el investigador asegura en demostrar durante el desarrollo que la recopilación de datos es cien por ciento confiable, respetando la fiabilidad de los resultados gracias a la mejora implantada, además cumple con las normas establecidas por la universidad Cesar Vallejo de Lima Norte.

2.7 Desarrollo de la Propuesta

2.7.1 Situación actual

La empresa

Aris Industrial es una empresa peruana con más de 70 años en el mercado, actualmente cuenta con tres unidades de negocio: Textil, Cerámicos y Químicos.

La U.N. Textil, cuenta con productos de tejidos de lana, lana con fibras de poliéster, lana con fibras de alpaca, entre otros, para ropa formal; siendo líderes en el mercado nacional y atendiendo al mercado exterior, siendo sus principales marcas Barrington y Cardif.

Líderes en el mercado textil peruano con el 80% del mercado, con la marca de reconocido prestigio: Barrington. El 30% de las ventas se destina al exterior: América del Sur, Norte América y Europa. Le ha sido otorgada la Marca Perú.

La U.N. Cerámicos, cuenta con productos para los acabados de construcción de reciente ingreso en el mercado, atendiendo al mercado nacional y al mercado exterior con la marca Gala.

La U.N. Químicos, cuenta con diversos productos para la industria, tratamiento de aguas y agroindustria; siendo líderes en el mercado nacional y atendiendo al mercado exterior, siendo sus principales marcas Pantera y ARIS agro.

Según la Unidad de Negocio, éstos son los principales países de destino de los productos:

U.N. Textil: Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Bolivia, EEUU, Canadá, México, Francia, Alemania, Venezuela.

U.N. Químicos: Bolivia, Ecuador, República Dominicana, Alemania, El Salvador.

U.N. Cerámicos: EEUU, Aruba, Costa Rica, Guatemala, Chile, Ecuador, Bolivia, Colombia, Puerto Rico, Haití, Venezuela, Trinidad y Tobago.

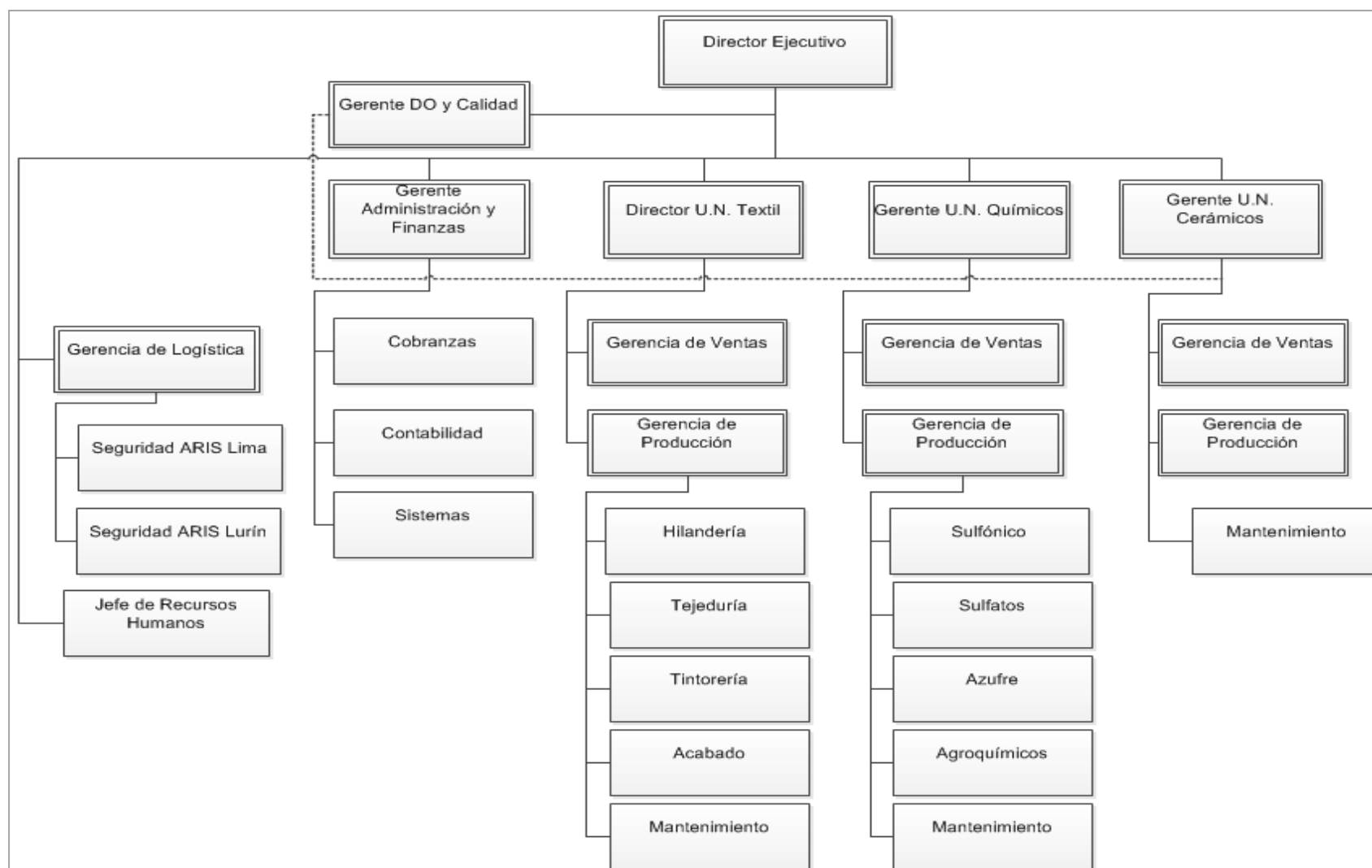
La empresa cuenta con un total de 786 trabajadores, realizando las actividades productivas y comerciales en su sede de Lima y Lurín.

Figura 9. Historia de Aris Industrial



Fuente: Aris Industrial S.A

Figura 10. Estructura Organizativa Aris Industrial



Fuente: Aris Industrial S.A

Visión

Tener negocios diversificados con crecimiento sostenido que tengan presencia internacional y ser el preferido de nuestros clientes.

Misión

Producimos y comercializamos textiles, químicos y acabados de construcción, mejorando continuamente nuestros procesos para ser considerados la mejor propuesta de valor del mercado, brindando soluciones con productos de reconocida calidad, con el fin de aportar al desarrollo de nuestra gente, nuestros clientes y la sociedad.

Figura 11. Valores Organizacionales



Fuente: Aris Industrial S.A

Figura 12. Estructura organizacional.

Visión			
Misión			
Valores			
Responsabilidad	Productividad	Proactividad	Creatividad
Código de Ética		Políticas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Honestidad ▪ Respeto ▪ Lealtad ▪ Cumplimiento de normas ▪ Protección del medio ambiente, salud y seguridad 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métodos ▪ Reglamentos ▪ Procedimientos 	

Fuente: Aris Industrial S.A

Objetivos estratégicos 2014 – 2018

De acuerdo a los lineamientos de la empresa los Objetivos Estratégicos de Aris Industrial para los años 2014-2018, son los siguientes:

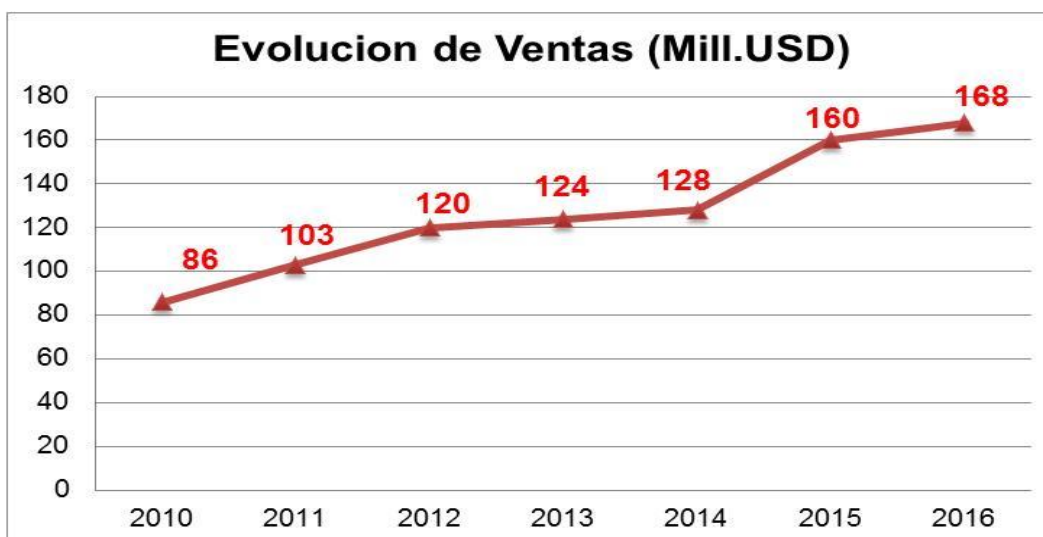
- Objetivo Estratégico 1: Lograr ventas anuales de US\$ 230 millones al 2018.
- Objetivo Estratégico 2: Realizar anualmente un mínimo de 100 proyectos de mejora de innovación, calidad, ahorro de costos y/o de mayor valor agregado entregado al cliente con rentabilidad para la empresa.
- Objetivo Estratégico 3: Mejorar el clima laboral alcanzando un índice de satisfacción de 85%.
- Objetivo Estratégico 4: Alcanzar 450 puntos en el modelo de Gestión de Calidad Malcolm Baldrige.

Tabla 7. Certificaciones y reconocimiento Aris Industrial

Certificaciones / Reconocimientos	Descripción	Año
Certificación ISO 9001:2008 Producción y Comercialización de Azufre y Sulfato de Aluminio	Certificación del Sistema de Gestión de Calidad	2011
Reconocimiento Comité de Gestión de la Calidad - SNI	Reconocimiento por Certificación ISO 9001:2008	2011
Certificación ABE	Reconocimiento por la Aplicación de Buenas Prácticas Laborales	2013
Reconocimiento Centro de Desarrollo Industrial - SNI	Implementación de Proyecto Seis Sigma	2013
Reconocimiento Congreso de Estudiantes de Ingeniería Textil CONITEX 2013	Ponencia: "Programa 5S SOLED: Base de la Mejora Continua"	2013
Reconocimiento Marca PERÚ	Empresa Marca PERÚ	2013
Certificación BASC	Certificación del Sistema de Gestión de Seguridad para el Comercio Seguro.	2014
Premio Nacional de 5S - Medalla de Oro	Reconocimiento por la Aplicación de programa 5S	2014

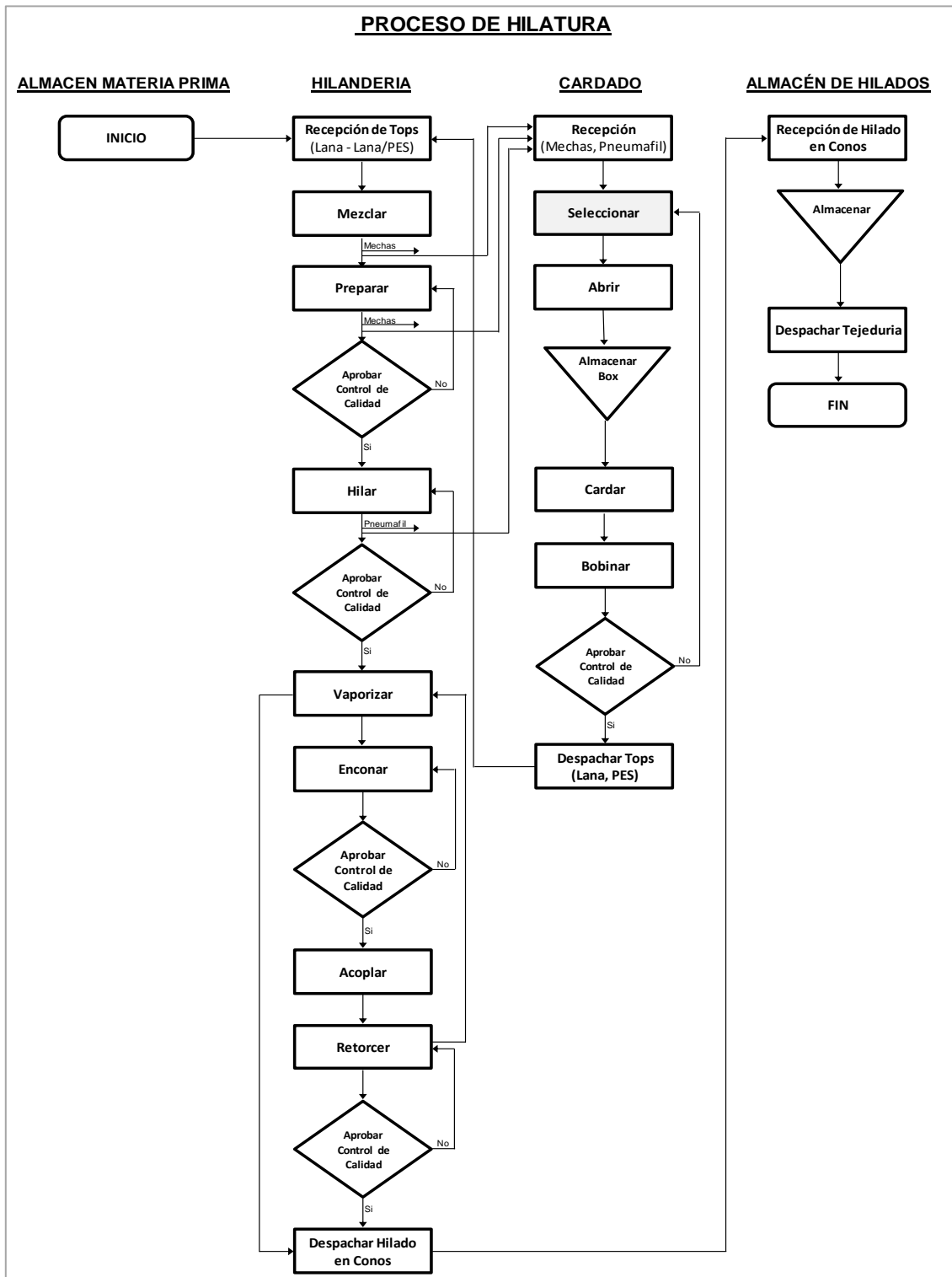
Fuente Aris Industrial.

Figura 13. Evolución de las Ventas en Aris Industrial.



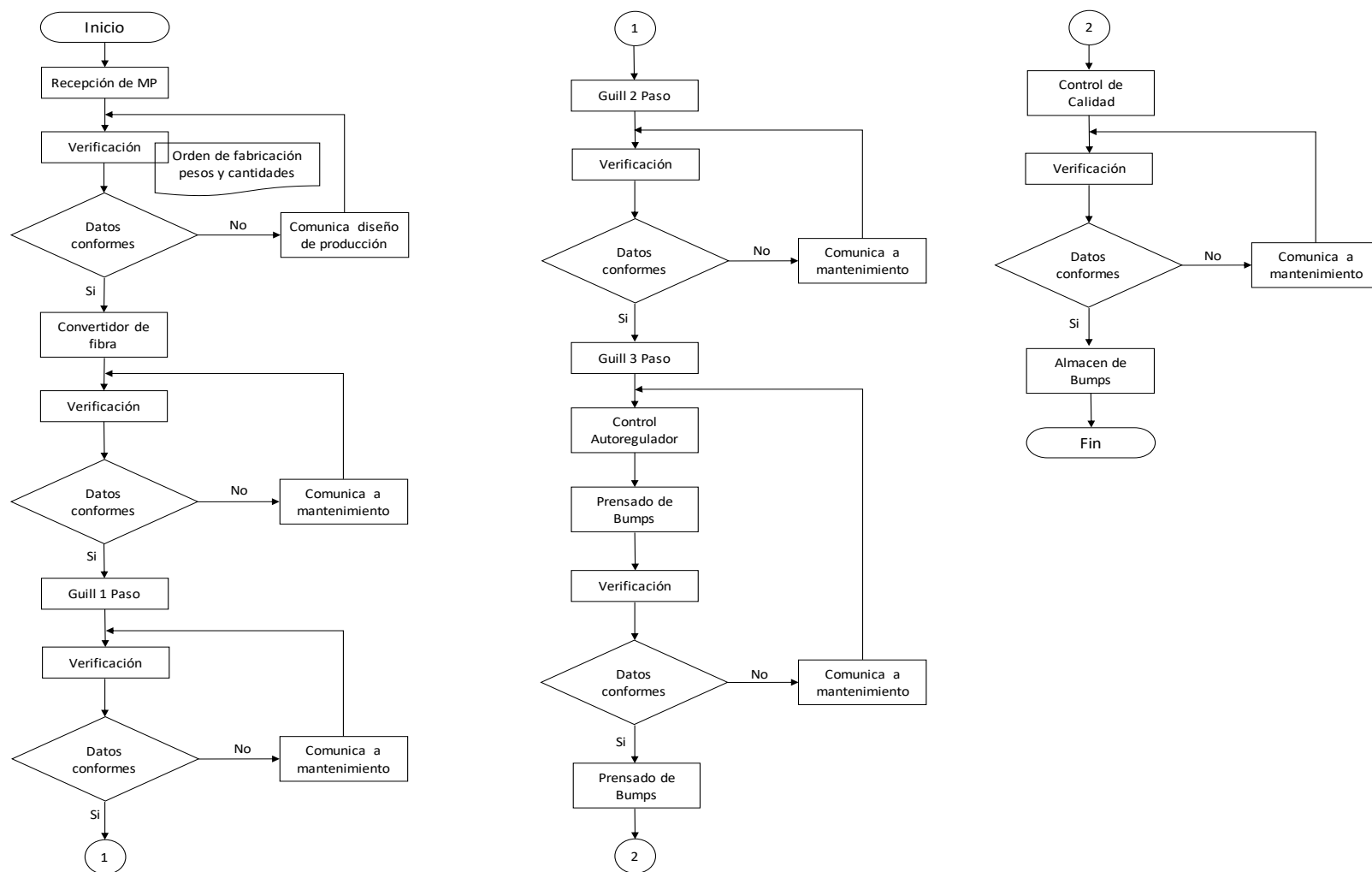
Fuente: Aris Industrial S.A

Figura 14. Diagrama de procesos de hilatura



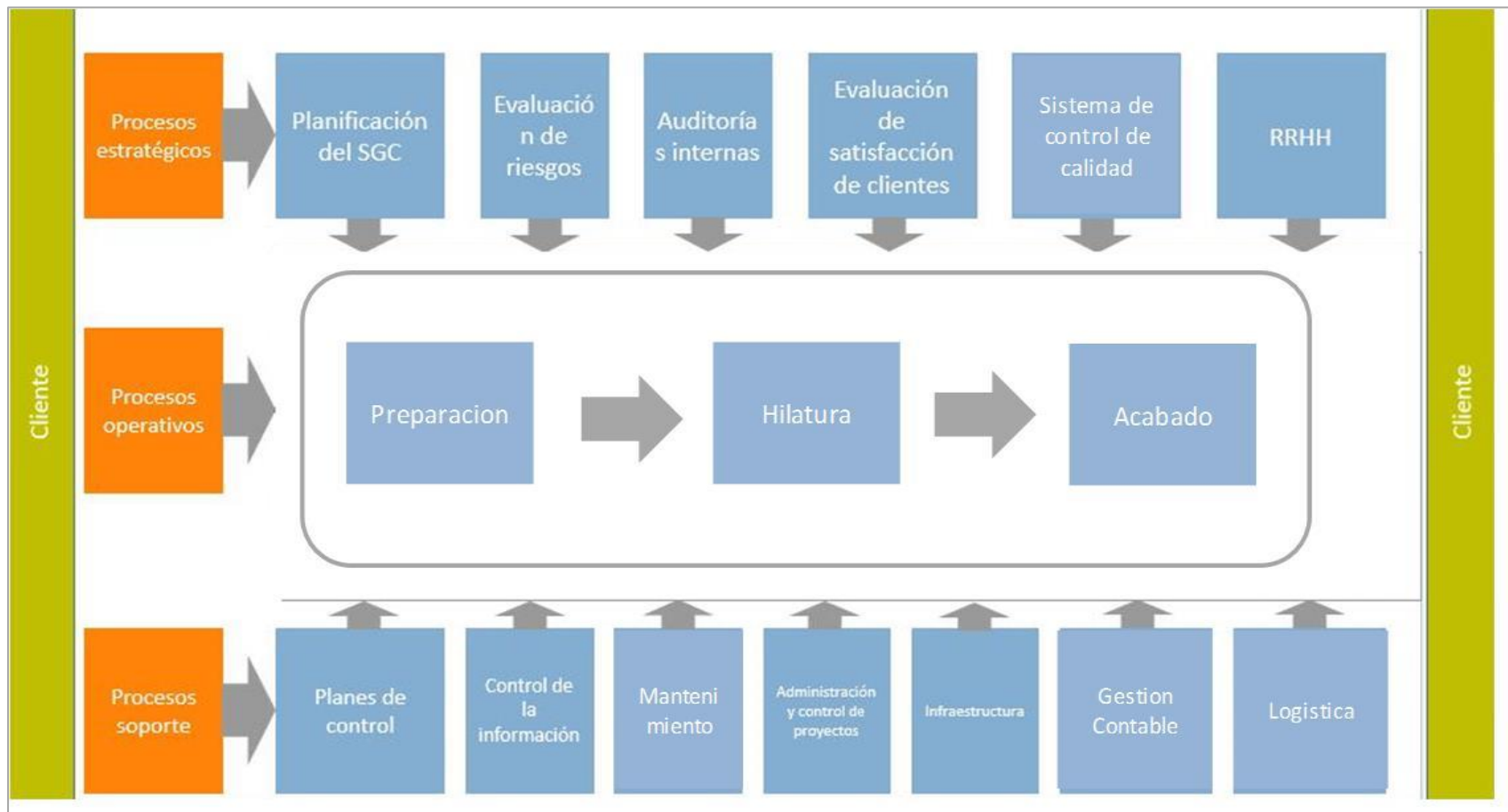
Fuente: Aris Industrial S.A

Figura 15. Diagrama de procesos de preparación de poliéster



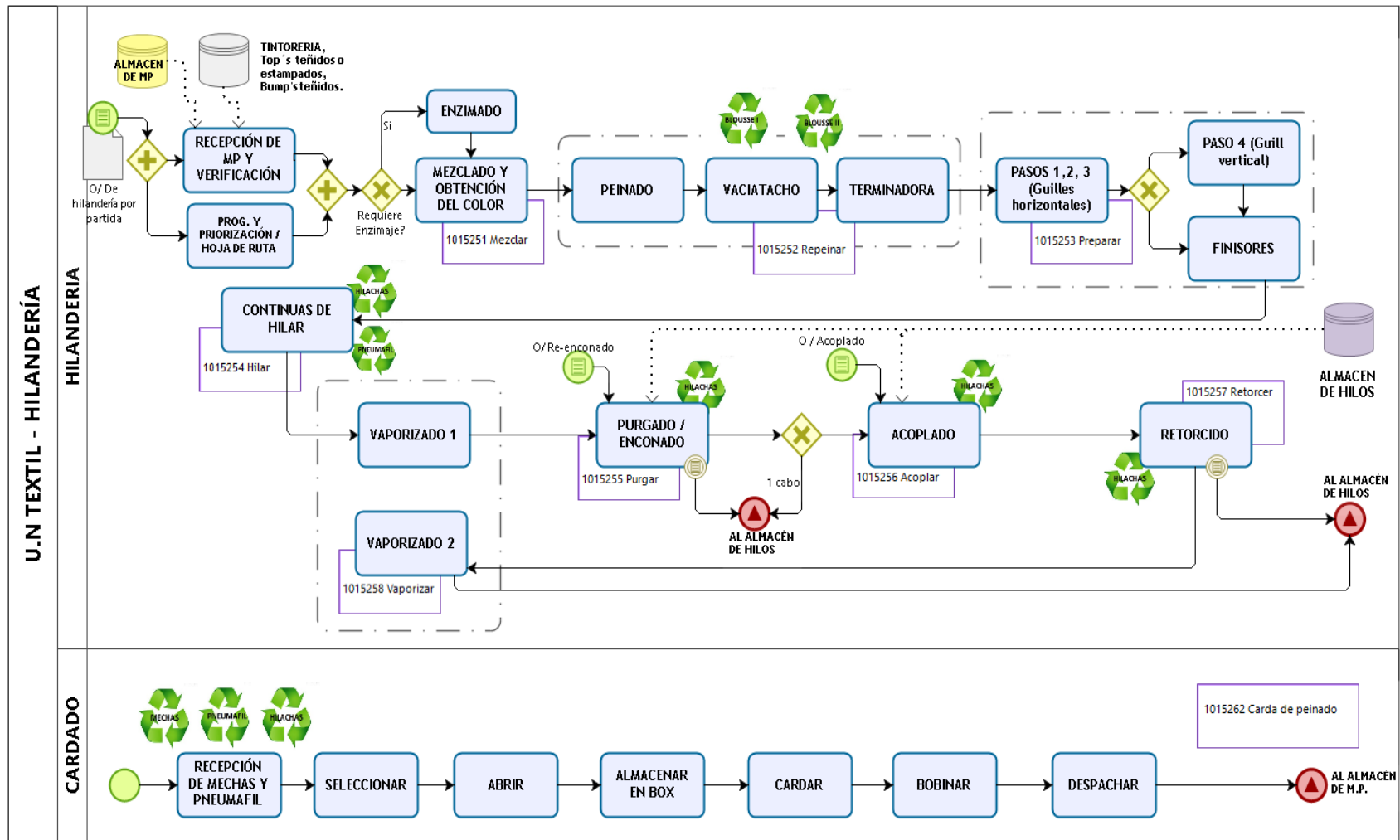
Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Mapa de procesos.



Fuente: Aris Industrial S.A

Figura 17. Diagrama de flujo del proceso de hilandería



Fuente: Aris Industrial S.A

2.7.2 Situación actual Pre-Test.

En la sección de preparación de poliéster, se observa un bajo rendimiento el cual afecta la productividad, esto ocasiona que los siguientes procesos de hilatura no puedan cumplir sus metas. Por ello una vez obtenida la información se toman acciones ante las observaciones de los problemas del área, se pretende medir mediante un indicador la situación actual en base a la disponibilidad y calidad de los equipos operativos del proceso de conversión de poliéster. En la empresa Aris Industrial S.A., se realiza tres jornadas donde se disponen de los siguientes tiempos para producir los Kilogramos por día.

Tabla 8. *Datos de Producción del mes de mayo*

DATOS DE PRODUCCIÓN MES MAYO 2018					
DESCRIPCION	KG/ HORA	TURNOS	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCION por cada turno	TOTAL PROD / DIA (3 TURNOS)
CONVERTIDORA Y EMPAQUETADO	75 kg	3 turnos	24 horas	600 kg	1,800 kg

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados de producción nos muestran una baja eficiencia ya que se debería llegar a una producción de 2500 KG por día.

Las tablas de análisis se ubican en los anexos.

En la tabla N° 9 se muestra el número de productos con mezclas de poliéster que la empresa realiza.

Tabla 9. Listado de productos Aris Industrial S.A.

HILANDERIA CONVENCIONAL		FACTOR COSTO	KILOS HILADO MENSUAL ANUAL		FACTOR COSTO	KILOS RETORCID MENSUAL ANUAL	
1/8	100% LANA	1.07	2,318.82				
1/8.0	100% LANA	1.07	3,176.28				
2/2/43	100% LANA				0.32	173.76	
2/24	100% LANA	2.29	262.64		0.36	2,333.24	
2/32	100% LANA	3.74	246.32		0.52	246.59	
2/43	100% LANA	5.00	6,351.54		1.00	10,019.69	
2/24	100% ALPACA BABY				0.36	536.96	
4/50	100% POLIESTER				0.32	33.78	
2/25	100% LANA 22.5 MIC (P	2.08	1,633.02		0.41	1,623.72	
2/86	100% LANA 16.5 MIC.	17.23	709.27		2.74	1,194.85	
1/48	100% LANA 18.5 MICRA	7.93	236.70				
2/48	100% LANA 18.5 MICRA				1.20	438.20	
2/66	100% LANA 18.5 MICRA	11.62	3,186.45		1.87	2,939.76	
1/26	45% LANA 55% POLIEST	2.56	209.24				
1/60	45% LANA 55% POLIEST	7.85	975.73				
2/2/60	45% LANA 55% POLIEST				0.45	77.96	
2/26	45% LANA 55% POLIEST				0.52	184.44	
2/48	45% LANA 55% POLIEST	5.30	9,326.53		1.20	9,033.61	
2/52	45% LANA 55% POLIEST	6.32	46.33		1.38	44.60	
2/60	45% LANA 55% POLIEST	7.85	10,616.48		1.69	11,958.90	
2/60	60% LANA 40% POLIEST	7.85	42.24				
2/80	60% LANA 40% POLIEST	17.23	16.64				
1/44	70% LANA 30% POLIEST	4.97	2,516.06				
2/2/44	70% LANA 30% POLIEST				0.11	425.36	
2/44	70% LANA 30% POLIEST	4.97	12,310.84		1.02	4,105.69	
2/48	70% LANA 30% POLIEST	5.43	2,901.19		1.20	2,986.29	
2/60	70% LANA 30% POLIEST	7.85	2,934.45		1.20	2,857.20	
2/50	15% LANA 85% POLIEST	5.28	1,268.89		1.38	2,238.04	
1/48	25% LANA 75% POLIEST	5.43	313.54				
2/48	25% LANA 75% POLIEST	5.43	35,311.51		1.20	35,950.54	
TOTAL ==>			96,910.70	566,971.45		89,403.19	497,519.66

Fuente: Aris Industrial S.A

Para tener una idea más clara se explicará brevemente la definición del poliéster. El Poliéster es una resina plástica que se obtiene mediante una reacción química, es muy resistente a la humedad y a los productos químicos, se usa generalmente en la fabricación de fibras, recubrimientos de láminas, etc. Podemos decir que el poliéster es una fibra sintética que se usa ampliamente en la industria textil, ya que se puede mezclar con otras fibras para reducir las arrugas, suavizar el tacto y conseguir que el tejido se seque en el menor tiempo posible.

La unidad de medida es el denier (unidad de medida del S.I. para la densidad lineal). Cuanto más alto es el denier, más gruesa es la sección de la fibra. En fibras compuestas por varios filamentos se distinguen entre el denier de filamento y denier total; el primero (conocido como D.P.F., por las iniciales en inglés de denier per filament), se refiere únicamente a un filamento, mientras que el segundo se refiere al total de filamentos que componen la sección de una fibra.

1 denier = 1 gramo por 9000 metros, 1 denier = 0.05 gramos por 450 metros (1/20 del anterior), una fibra se considera generalmente microfibra si es de 1 denier o menos, una fibra de 1 denier tiene un diámetro alrededor de 10 micrómetros.

En Aris Industrial S.A., la producción en la sección de poliéster se trabaja con materia prima procedente de Alemania (Trevira) y otro de procedencia Colombia (Enka) cada material tiene una finura de fibra distinta, también se trabaja con poliéster de color blanco y poliéster de color negro el cual será mezclado en el proceso de producción de hilandería o también utilizado en el proceso de teñido en el área de tintorería.


Tabla 10. *Datos de finura del poliéster.*

PROVEEDOR	COMPOSICION	DTEX
Enka - Colombia	100 % poliéster	3.3
Trevira - Alemania	100 % poliéster	3.3
Trevira - Alemania	100 % poliéster	3
Trevira - Alemania	100 % poliéster	2.8
Trevira - Alemania	100 % poliéster	2.4

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra las hojas técnicas de la materia prima.

Figura 18. Hoja técnica de la materia prima: poliéster



Trevira
THE FIBRE COMPANY

Trevira GmbH
Werk Bobingen
QS Stapelfasern

Customer Aris	our reference Schubert/ Ko	extension number +49 (8234) 9888-1441	Bobingen 20.Mär.2015
-------------------------	-------------------------------	--	-------------------------

TOPS SPECIFICATION

TREVIRA® 340 3,0 dtex semi dull round 88 S



Properties	Unit	Specification limits from	up to	Test method
Bumps				
Weight	kg	9	10	Company standard
Inside	mm	100	100	Company standard
Outside	mm	400	400	Company standard
Silver				
Almeter H	mm	77	83	Company standard
Almeter CV H	mm	26	29	Company standard
Short fibres < 30 mm	%	0	5	Company standard
Long fibres > 180 mm	%	0	0	Company standard
Uster CV %	%	0	4	Company standard
Weight of silver	g/m	19	21	Company standard
Top cleanliness				
Fused fibres	n/100g	0	1	Company standard
Married fibres	n/100g	0	20	Company standard
Neps 1 - 4 mm	n/100g	0	25	Company standard
Neps/Slubs > 4 mm	n/100g	0	2	Company standard
Clusters	n/100g	0	6	Company standard

QS Bobingen
gez. Schubert

These values are measured by standardized test methods of TREVIRA GmbH.

The details given above should not be relied upon so as to ignore any inspection of incoming material.

This document is printed by computer and is valid without signature.

Fuente: Aris Industrial S.A

Seguidamente tenemos la hoja de ruta de producción de poliéster antes de la mejora, donde observamos los cuatro procesos de la conversión del poliéster.

Figura 19. Hoja de ruta del proceso de conversión del poliéster

ARIS INDUSTRIAL S.A.		CONVERTIDOR - PREPARACION		Fecha.	
Converter	2	C x	1.75 millones den 140.0 g entr.	=	14.0 Est.
D6/4			20.0 g sal.	=	600 mts/T
					84 mts/min
Longitud de corte		88 mm	C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.	
I Paso	8	T x	20.0 g entr.	=	8.0 Est.
			20.0 g sal.	=	600 mts/T
					90 mts/min
Escartamient		C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.		
II Paso	8	T x	20.0 g entr.	=	8.0 Est.
			20.0 g sal.	=	600 mts/T
					90 mts/min
Escartamient		C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.		
III Paso	8	T x	20.0 g entr.	=	8.2 Est.
Vacia Tacho			20 g sal.	=	500 mts/T
					90 mts/min
Escartamient		C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.		

Fuente: Aris Industrial S.A

Para hallar la producción por turno se utiliza la siguiente formula:

$$\frac{\text{Velocidad de Salida M/min} \times \text{Gramos entrada g/M} \times \text{Cantidad cintas} \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Donde observamos según la hoja de ruta que la producción de la máquina converter teóricamente tendría que llegar a una producción de 1411 Kg por turno sin embargo cuando se hace la supervisión de producción solo llega a una producción de 1058 Kg que es el 75 % de la producción programada.

$$\frac{84 \text{ M/min} \times 140 \text{ g/M} \times 2 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
1411	Kg	100%
1058	Kg	75%

En el “I Paso” tenemos una producción teórica de 864 kg por turno sin embargo cuando se hace la supervisión de producción solo llega a producir 648 Kg que es el 75 % de la producción programada.

$$\frac{90 \text{ M/min} \times 20 \text{ g/M} \times 8 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
864	Kg	100%
648	Kg	75%

En el “II Paso” tenemos una producción teórica de 864 kg por turno sin embargo cuando se realiza la supervisión de producción solo llega a una producir 648 Kg que es el 75 % de eficiencia.

$$\frac{90 \text{ M/min} \times 20 \text{ g/M} \times 8 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
864	Kg	100%
648	Kg	75%

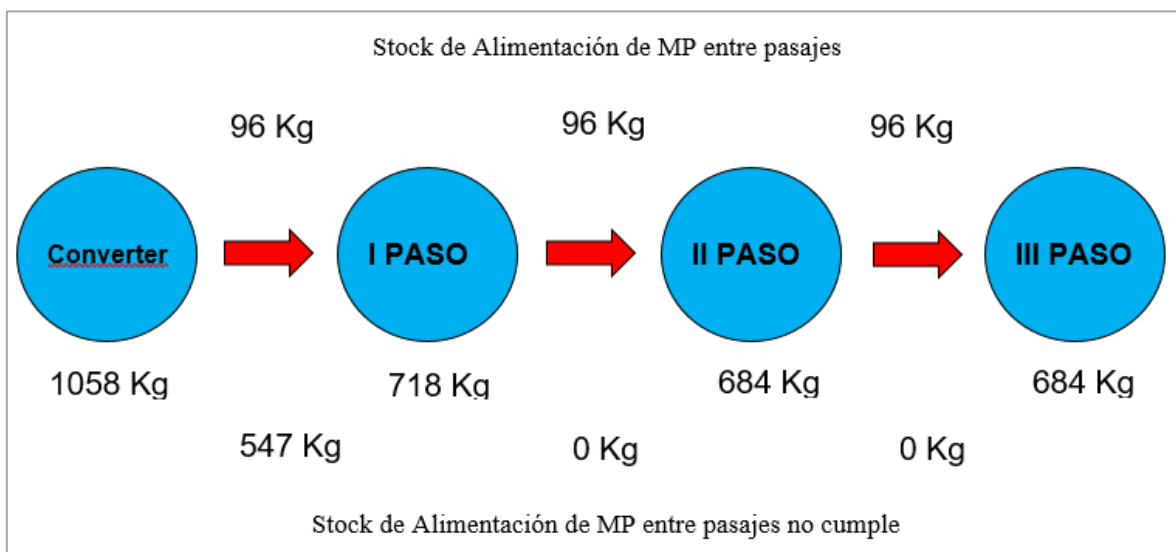
En el “III Paso” tenemos una producción teórica de 864 kg por turno sin embargo cuando se realiza la supervisión de producción solo llega a una producir 648 Kg que es el 75 % de eficiencia.

$$\frac{90 \text{ M/min} \times 20 \text{ g/M} \times 8 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
864	Kg	100%
648	Kg	75%

Después de obtener los registros de producción diaria de todos los pasos observamos que no hay un balance de línea.

Figura 20. Balance de línea – antes.



Fuente: Aris Industrial S.A

Entre el converter y el I paso debe haber materia prima en espera 96 Kg para su rápida alimentación cuando este lo requiera, según los cálculos obtenidos se cumplen con este requerimiento ya que hay stock de 547 Kg en espera.

Entre el I paso y el II paso debe de haber materia prima en espera 96 Kg para su rápida alimentación cuando este lo requiera, según los cálculos obtenidos por medio de la hoja de ruta se puede apreciar que no se cumple con este requerimiento ya que no hay un stock en

espera el cual origina el paro de máquina hasta esperar el total de Kilogramos para poder alimentar la siguiente máquina y que siga su proceso normal.

Entre el II paso y el III paso debe de existir en espera 96 Kg para su alimentación, pero según los datos obtenidos no se cumplen con este proceso ya que no hay stock de materia prima en espera. Haciendo que el proceso se retrase aún más a falta de alimentación de MP se produce paros de máquinas constantes.

Para mejorar la productividad en el área de preparación de poliéster se aplicará la ingeniería de métodos mejorando las diversas actividades del proceso de producción de poliéster. A continuación, se presenta los datos del pre – test tomados en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A.

Realizados en el mes de setiembre, donde se puede observar mediante un registro las tomas de tiempo y las actividades de operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento que se realiza en el proceso de fabricación de poliéster.

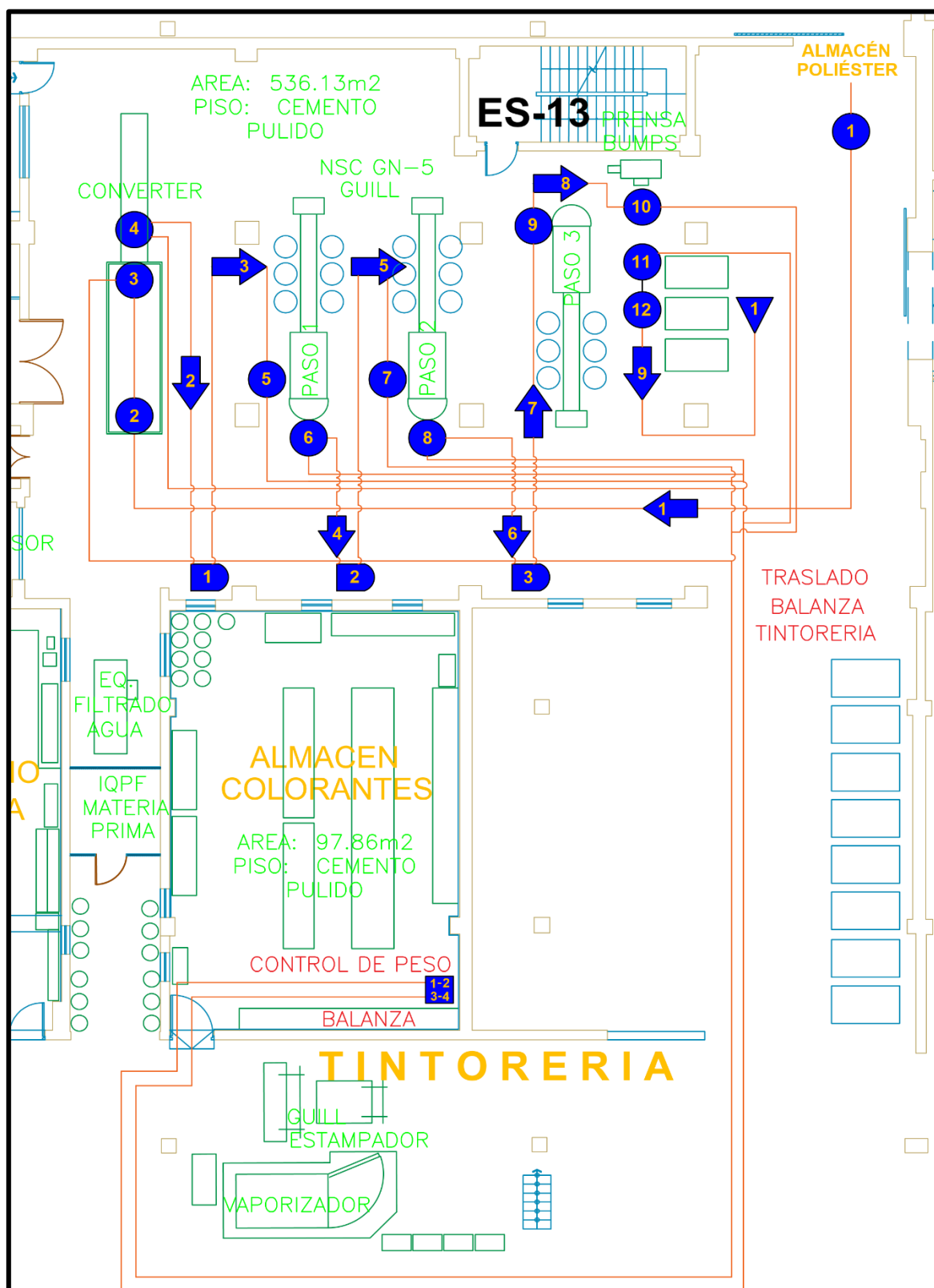
Así como el diagrama de operaciones del proceso antes de la mejora, donde observamos 12 actividades operacionales con un total de 65.88 minutos y 4 inspecciones con una suma total de 24.24 minutos.

Luego podemos apreciar el diagrama analítico de procesos o cursograma analítico donde están representadas gráficamente las secuencias de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y almacenamiento que ocurren en el proceso de preparación de poliéster cortado.

En el siguiente grafico apreciamos el diagrama de recorrido antes de la mejora donde las actividades están distribuidas de manera incorrecta unas de las más relevantes son los controles de pesos ya que para realizarlo se tiene que ir hasta el almacén de colorantes del área de tintorería, al realizar este control en esta área se puede originar contaminación en la materia prima (poliéster) ya que en esa balanza se realiza el pesado de diversos tintes.


Así mismo otras de las actividades mal distribuidas es la espera de material que se encuentra ubicada en el pasadizo de ingreso, originando demoras en el traslado de materia prima poliéster tanto en el abastecimiento a la máquina convertidora como a la alimentación de MP de los siguientes pasos.

Figura 21. Diagrama de recorrido antes




Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Estudio de las actividades del proceso de preparación de poliéster – antes.

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER - SETIEMBRE 2018																										PROCEDIMIENTO	
																												Versión: 01	
																												Página 1 de 1	
Empresa		ARIS INDUSTRIAL S.A.													Área				PRODUCCIÓN					Fecha Inicio: 01/09/2018 Fecha Fin: 29/09/2018					
Método		PRE-TEST						POST-TEST							Proceso				Producción de poliéster cortado										
Observado por															Producto				Bumps Kg										
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos																										Prom Σx	
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26		
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén	6.25	7.60	6.72	7.35	7.93	6.75	7.55	7.18	8.22	7.32	6.98	7.23	6.92	7.63	7.33	7.90	6.68	8.03	8.02	7.98	7.53	6.95	7.82	7.93	8.02	8.07	7.51	
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor	7.83	9.45	8.75	8.38	8.53	8.28	8.47	7.75	7.92	7.77	7.95	8.43	9.63	9.02	9.18	9.17	9.23	8.37	8.43	9.03	7.97	7.95	8.73	8.85	8.82	9.03	8.60	
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	23.23	21.20	21.25	21.37	23.17	22.93	22.22	22.25	23.02	23.20	22.33	23.32	21.90	21.72	22.62	22.92	21.77	21.98	22.58	21.85	23.40	23.37	23.05	22.95	22.77	21.97	22.44	
4	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.70	6.53	6.57	6.40	6.70	7.93	7.88	7.37	6.95	7.52	6.98	6.20	7.75	7.03	7.55	6.43	7.95	7.20	7.80	6.92	6.65	7.07	7.63	7.92	7.35	7.55	7.19	
5	Control de peso por metro según hoja de ruta	5.83	6.47	6.25	6.27	6.23	5.90	5.57	5.40	6.70	6.90	6.93	5.98	6.03	6.08	5.82	5.83	6.53	6.25	6.35	6.28	5.90	5.93	5.88	6.23	5.97	6.17	6.15	
6	Cambio manual de tachos lleno	0.15	0.18	0.17	0.20	0.18	0.20	0.17	0.17	0.20	0.20	0.18	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18	0.20	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20	0.18	
7	Traslado de material hacia stock de tachos	0.32	0.35	0.33	0.33	0.35	0.35	0.32	0.35	0.33	0.33	0.32	0.33	0.35	0.32	0.33	0.33	0.32	0.32	0.33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.32	0.32	0.33	
8	Material en espera	80.68	79.33	79.00	78.00	77.00	78.00	79.00	80.00	79.00	80.00	78.00	78.00	77.00	78.00	78.00	80.00	80.00	80.00	79.00	79.00	80.00	78.00	80.00	80.00	79.00	79.00	78.89	
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	0.42	0.42	0.40	0.43	0.38	0.40	0.40	0.43	0.43	0.42	0.42	0.40	0.43	0.43	0.42	0.42	0.43	0.43	0.40	0.40	0.42	0.42	0.42	0.43	0.43	0.42	0.42	
10	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.08	6.52	6.88	6.75	6.70	6.95	6.93	7.53	7.40	6.20	6.75	7.83	7.55	6.92	7.88	6.23	6.18	7.88	7.80	6.68	7.20	6.17	6.93	6.90	6.53	6.95	6.97	
11	Control de peso por metro según hoja de ruta	5.95	5.78	5.63	6.75	5.42	5.92	5.87	6.90	6.17	6.20	6.17	5.25	5.98	6.32	6.23	5.90	6.18	5.95	6.03	5.58	6.13	6.23	5.77	6.37	6.28	5.73	6.03	
12	Cambio manual de tachos lleno	0.17	0.15	0.17	0.17	0.18	0.17	0.18	0.17	0.15	0.17	0.17	0.18	0.15	0.15	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.17	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.18	0.17	
13	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.27	0.23	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.27	0.23	0.23	0.27	0.25	0.25	0.23	0.23	0.27	0.25	0.25	0.27	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	
14	Material en espera	81.32	81.00	80.00	81.00	80.00	81.00	80.00	80.00	81.00	80.00	79.00	79.00	79.00	79.00	78.00	80.00	79.00	79.00	79.00	80.00	80.00	80.00	79.00	78.00	78.00	78.00	79.52	
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	
16	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.15	7.60	6.53	6.58	6.15	7.17	7.25	7.87	6.90	7.92	6.60	6.80	6.65	6.97	7.92	6.95	7.85	6.80	7.67	6.93	7.65	7.48	7.22	6.25	6.28	7.95	7.12	
17	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.33	5.97	5.78	5.85	5.93	5.90	6.53	5.90	6.20	5.92	5.77	5.83	6.18	6.12	5.93	6.23	6.28	6.15	6.22	5.58	5.67	6.33	6.25	6.30	5.65	5.85	6.01	
18	Cambio manual de tachos lleno	0.12	0.13	0.10	0.17	0.17	0.12	0.12	0.10	0.15	0.13	0.12	0.12	0.20	0.18	0.17	0.18	0.18	0.15	0.15	0.17	0.17	0.15	0.15	0.15	0.17	0.17	0.15	
19	Traslado de material hacia stock de tachos	0.27	0.28	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.25	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.27	0.26	
20	Material en espera	79.17	80.00	79.00	79.00	78.00	78.00	77.00	77.00	78.00	77.00	78.00	77.00	78.00	78.00	77.00	78.00	77.00	79.00	77.00	77.00	77.00	77.00	77.00	78.00	77.00	77.00	77.72	
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	0.25	0.27	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.25	0.25	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.25	0.28	0.28	0.27	0.26	
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator	9.17	10.65	10.83	10.78	10.17	9.58	10.67	10.10	10.18	9.90	10.02	9.77	9.83	10.05	9.95	9.87	9.70	10.55	10.62	10.20	10.18	10.65	10.07	10.17	10.15	10.17	10.19	
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	0.48	0.52	0.17	0.55	0.62	0.58	0.62	0.67	0.63	0.55	0.62	0.60	0.48	0.42	0.43	0.47	0.43	0.45	0.45	0.53	0.55	0.58	0.55	0.53	0.53	0.53	0.52	
24	Prensado y anudado de Bumps	3.32	3.23	3.02	3.77	3.33	3.20	3.60	3.58	3.67	3.60	3.87	3.57	3.12	3.48	3.45	3.43	3.30	3.28	3.25	3.43	3.42	3.28	3.20	3.23	3.20	3.25	3.39	
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	7.18	6.87	5.57	5.40	6.70	6.90	5.25	5.98	6.32	6.23	5.90	6.18	5.95	6.17	6.08	6.10	6.13	5.90	6.02	6.05	5.98	6.10	5.80	5.92	5.82	5.87	6.05	
26	Identificación de bumps con cinta de colores	0.07	0.05	0.07	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.04	
27	Embolsado de material Bumps	0.57	0.53	0.57	0.55	0.55	0.55	0.53	0.53	0.52	0.52	0.53	0.53	0.55	0.52	0.55	0.55	0.52	0.53	0.52	0.55	0.55	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52	0.53	
28	Traslado de material hacia stock de Bumps	13.72	12.45	13.25	13.35	14.02	14.17	13.93	13.73	13.58	14.20	12.98	13.17	12.80	12.90	12.77	12.83	13.60	12.78	12.65	12.83	12.93	13.85	13.82	13.92	12.75	12.98	13.29	
29	Material en espera almacen de materia prima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Prom Σx=Promedio del Tiempo Observado																													

Fuente: Elaboración propia

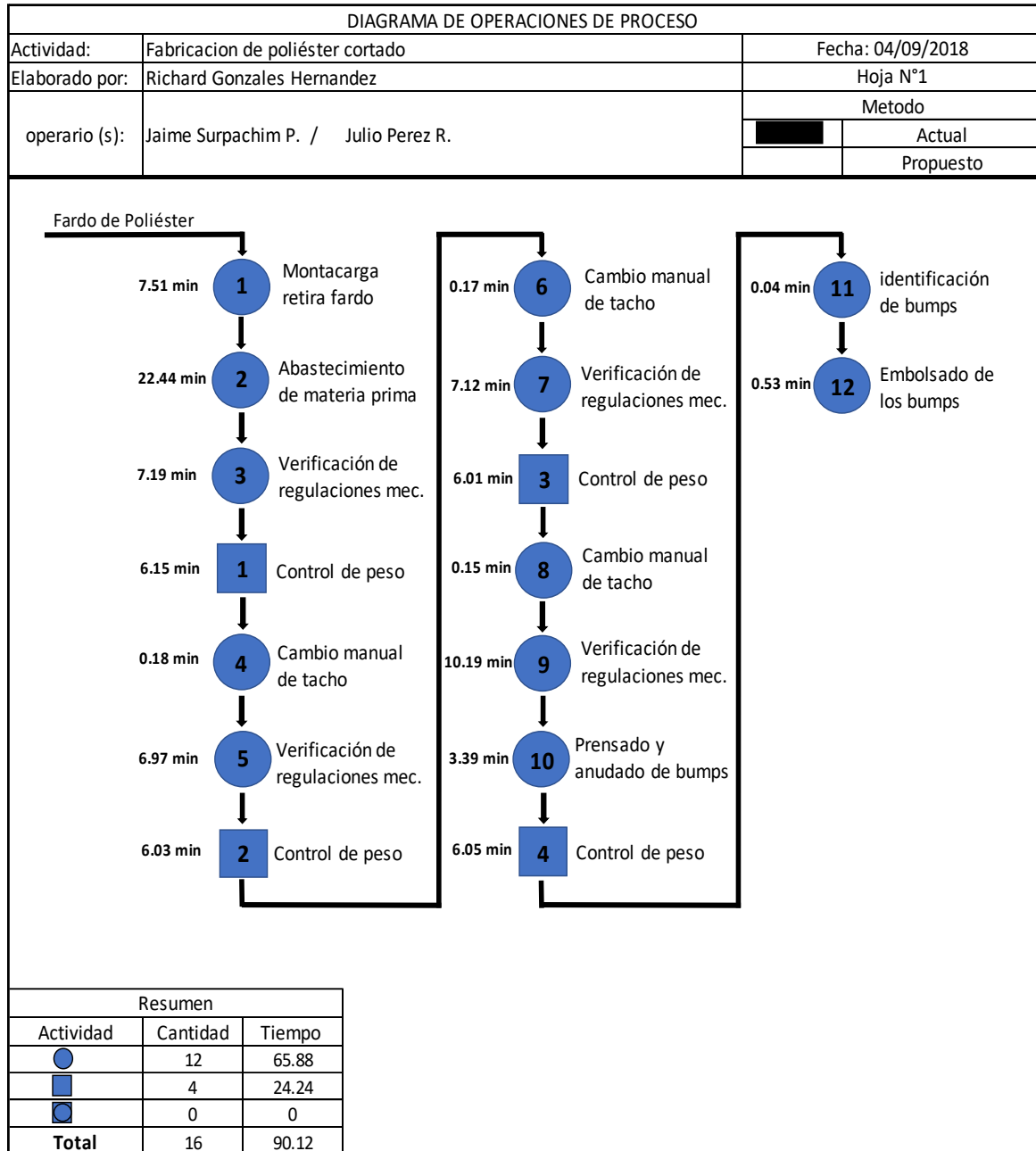
Tabla 12. Tiempo estándar del proceso de preparación de poliéster - antes

		CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE POLIÉSTER								
Empresa		ARIS INDUSTRIAL S.A.				Area		PRODUCCIÓN		
Metodo		(PRE-TEST)		POST-TEST		Proceso		PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER		
Elaborado por						Producto		BUMPS KG		
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO EXTANDAR
			H	E	CD	CS				
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén	7.51	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	6.46	0.23	7.94
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor	8.60	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	7.40	0.23	9.10
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	22.44	0.10	0.08	0.02	0.01	0.79	17.73	0.23	21.81
4	Verificacion de regulaciones mecanicas	7.19	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	5.90	0.23	7.26
5	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.15	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.35	0.23	6.59
6	Cambio manual de tachó lleno	0.18	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.16	0.23	0.19
7	Traslado de material hacia stock de tachos	0.33	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.29	0.23	0.35
8	Material en espera	78.89	0.00	0.00	0.00	0.00	1	78.89	0.23	97.04
9	Traslado de material hacia la máquina guill I paso	0.42	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.36	0.23	0.44
10	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.97	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	5.72	0.23	7.03
11	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.03	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.25	0.23	6.45
12	Cambio manual de tachó lleno	0.17	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.15	0.23	0.18
13	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.21	0.23	0.26
14	Material en espera	79.52	0.00	0.00	0.00	0.00	1	79.52	0.23	97.81
15	Traslado de material hacia la máquina guill II paso	0.13	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.11	0.23	0.13
16	Verificacion de regulaciones mecanicas	7.12	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	5.84	0.23	7.18
17	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.01	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.23	0.23	6.43
18	Cambio manual de tachó lleno	0.15	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.13	0.23	0.16
19	Traslado de material hacia stock de tachos	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.27
20	Material en espera	77.72	0.00	0.00	0.00	0.00	1	77.72	0.23	95.60
21	Traslado de material hacia la máquina guill III paso	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.23	0.23	0.28
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulador	10.19	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	8.36	0.23	10.28
23	Traslado de material hacia la máq. prensadora de Bumps	0.52	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	0.43	0.23	0.53
24	Prensado y anudado de Bumps	3.39	0.11	0.10	0.06	0.04	0.69	2.34	0.23	2.88
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	6.05	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.26	0.23	6.47
26	Identificación de bumps con cinta de colores	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.04	0.23	0.05
27	Embolsado de material Bumps	0.53	0.03	0.02	0.02	0.01	0.92	0.49	0.23	0.61
28	Traslado de material hacia stock de Bumps	13.29	0.11	0.12	0.02	0.01	0.74	9.83	0.23	12.10
29	Material en espera almacen de materia prima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	-	0.23	-
Tiempo Total de actividades de producción de poliéster (min)										405.41
H=HABILIDAD / E=ESFUERZO / CD=CONDICIÓN / CS=CONSISTENCIA / F=FATIGA										

Fuente: Elaboración propia











En la siguiente figura se muestra el proceso de producción de preparación de poliéster con los tiempos de cada operación e inspección realizados en el estudio de tiempos del mes de setiembre.

Figura 22. Diagrama de Procesos de la sección de poliéster.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Cursograma analítico de la sección de poliéster – antes.

Cursograma analítico					Operario/material/equipo						
Diagrama núm. 1		Hoja núm. 1			Resumen						
Objeto:					Actividad		Actual	Propuesto	Economía		
Tow de poliéster					Operación		12	-	-		
Actividad:					Transporte		9	-	-		
Fabricación de poliéster cortado					Espera		3	-	-		
					Inspección		4	-	-		
Método: Actual					Almacenamiento		1	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-		
Operario(s):					Tiempo			-	-		
Jaime Surpachin / Julio Perez					Costo		-	-	-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 03/09/2018		mano de obra	-	-	-	
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 04/09/2018		Material	-	-	-	
					Total		-	-	-	-	
Descripción		Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
											
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén	2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.51		x					Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor	2 ud.	Jaime Surpachim P.	8.6			x				Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	2 ud.	Jaime Surpachim P.	22.44		x					Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas	1 ud.	Jaime Surpachim P.	12.03		x					Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.15						x	Uso de balanza en tintorería
6	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.18		x					tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.33			x				
8	Material en espera	8 ud.	Jaime Surpachim P.	78.89						x	
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.42						x	
10	Verificacion de regulaciones mecanicas	1 ud.	Jaime Surpachim P.	11.05		x					Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.03						x	Uso de balanza en tintorería
12	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17		x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.25			x				
14	Material en espera	8 ud.	Jaime Surpachim P.	79.52						x	
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	8 ud.	Julio Perez R.	0.13						x	
16	Verificacion de regulaciones mecanicas	1 ud.	Julio Perez R.	10.76		x					Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Julio Perez R.	6.01						x	Uso de balanza en tintorería
18	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Julio Perez R.	0.15		x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Julio Perez R.	0.26			x				
20	Material en espera	8 ud.	Julio Perez R.	77.72						x	
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	8 ud.	Julio Perez R.	0.26						x	
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator	1 ud.	Julio Perez R.	13.91		x					Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	0.54						x	
24	Prensado y anudado de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	3.39		x					Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	1 ud.	Julio Perez R.	6.05						x	Uso de balanza en tintorería
26	Identificación de bumps con cinta de colores	1 ud.	Julio Perez R.	0.04		x					Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps	2 ud.	Julio Perez R.	0.53		x					dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	13.29			x				
29	Material en espera almacen de materia prima									x	Para proceso de hilatura o tintorería
Total						12	9	3	4	1	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. *Medición de la productividad de la sección de poliéster – antes.*

ANTES							
DIA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN (Hr)	TIEMPO EJECUTADO (Hr)	EFICIENCIA	PRODUCCIÓN PROGRAMADA (Kg)	PRODUCCIÓN REAL (Kg)	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	19.48	34.29	0.57	2500	1750	0.70	0.40
2	19.48	37.04	0.53	2500	1620	0.65	0.34
3	19.48	37.50	0.52	2500	1600	0.64	0.33
4	19.48	33.33	0.58	2500	1800	0.72	0.42
5	19.48	34.29	0.57	2500	1750	0.70	0.40
6	19.48	38.96	0.50	2500	1540	0.62	0.31
7	19.48	33.52	0.58	2500	1790	0.72	0.42
8	19.48	33.52	0.58	2500	1790	0.72	0.42
9	19.48	36.36	0.54	2500	1650	0.66	0.35
10	19.48	32.97	0.59	2500	1820	0.73	0.43
11	19.48	36.36	0.54	2500	1650	0.66	0.35
12	19.48	34.29	0.57	2500	1750	0.70	0.40
13	19.48	35.29	0.55	2500	1700	0.68	0.38
14	19.48	34.88	0.56	2500	1720	0.69	0.38
15	19.48	32.97	0.59	2500	1820	0.73	0.43
16	19.48	33.33	0.58	2500	1800	0.72	0.42
17	19.48	35.71	0.55	2500	1680	0.67	0.37
18	19.48	34.29	0.57	2500	1750	0.70	0.40
19	19.48	33.71	0.58	2500	1780	0.71	0.41
20	19.48	33.15	0.59	2500	1810	0.72	0.43
21	19.48	34.68	0.56	2500	1730	0.69	0.39
22	19.48	32.09	0.61	2500	1870	0.75	0.45
23	19.48	35.71	0.55	2500	1680	0.67	0.37
24	19.48	32.61	0.60	2500	1840	0.74	0.44
25	19.48	33.52	0.58	2500	1790	0.72	0.42
26	19.48	32.97	0.59	2500	1820	0.73	0.43

Fuente: Elaboración propia

2.7.3 Propuesta de mejora

Las causas de la baja productividad de la sección de poliéster en la empresa Aris Industrial S.A. fueron estudiados con el fin de minimizarlos para ello se mencionarán las siguientes propuestas

Se realizará una nueva hoja de ruta para la sección de poliéster cortado, calculando la producción de cada proceso para que exista un balance entre cada una de ellas y no originen retrasos por la espera de material.

En la máquina converter el cual es el inicio de la producción está considerado como un proceso critico ya que si esta máquina no funciona se para toda la producción del poliéster, se realizara modificaciones tecnológicas como la implementación de motores independientes cada uno de ellos con variadores electrónicos de velocidad, la automatización del cambio automático de tachos, colocar tachos de mayor capacidad de 16 kg a 30 kg este incremento de capacidad alarga el tiempo de alimentación hacia el siguiente proceso, también se implementara un PLC con pantalla para controlar todos las operaciones como el incremento de velocidad, regulaciones mecánicas, cambio de materia prima, control de fallas visual en la pantalla, carga de recetas de diversas materia prima evitando retrasos por la regulaciones manuales.

En el I, II, III paso se adaptará una fileta en las dos caras de alimentación para guiar mejor el devanado de la cinta. Y no se caiga al suelo evitando contaminación de la materia prima. Se colocará un medidor de cinta y dos balanzas, una para el pesado de la cinta y otro para el pesado del Bumps.

Para dar mayor facilidad al traslado de materia prima se cambiarán las ruedas de jebe por las ruedas Ever Clein que dan mejor desplazamiento también se colocará en los tachos resortes para que la cinta se deposite uniformemente y se devane con mayor facilidad en el siguiente proceso.

Como en este proceso de producción de poliéster no se realizaba el control de calidad se determinarán mediante diversas pruebas y recolección de datos los límites de calidad a alcanzar como el límite central, límite superior e inferior.

Tabla 15. Diagrama de Gantt.

Actividades		SEMANA																																	
		Proyecto de investigación																Desarrollo de Proyecto de investigación																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Reunión de coordinación, presentación del esquema de proyecto de investigación	X																																	
2	Planteamiento del problema y fundamentación teórica		X																																
3	Justificación, hipótesis y objetivos de la investigación			X																															
4	Diseño, tipo y nivel de investigación				X																														
5	Presentación de Variables y operacionalización					X																													
6	Presentación del diseño Metodológico						X																												
7	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N.º 1: Presentación del primer avance							X																											
8	Presentación de Población y muestra								X	X																									
9	Presentación de Técnicas e instrumentos de obtención de datos, métodos de análisis y aspectos administrativos										X	X																							
10	Designación del jurado: un metodólogo y dos especialistas										X	X																							
11	Presentación del Proyecto de investigación para su revisión y aprobación												X																						
12	Presenta el Proyecto de investigación con observaciones levantadas													X																					
13	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N.º 2: Sustentación del Proyecto de investigación														X	X	X																		
14	Reunión de coordinación, presentación del esquema de desarrollo de proyecto de investigación																	X																	
15	Validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos																		X																
16	recolección de datos																			X	X	X													
17	Procesamiento y tratamiento estadístico de datos																					X	X												
18	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N.º 1: Presentación del primer avance																						X												
19	Descripción de resultados																							X											
20	Discusión de los resultados y redacción de tesis																								X										
21	Conclusion y recomendaciones																									X									
22	Entrega preliminar de la tesis para su revisión																										X								
23	Presenta la tesis completa con las observaciones levantadas																											X							
24	Revisión y observación del informe de tesis por los jurados																													X					
25	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N.º 2: Sustentación del informe de tesis																															X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra de manera detallada aquello que se necesitara para realizar el proyecto de mejora, se realizó una reunión con los integrantes técnicos que van a desarrollar el proyecto entregando el cronograma de actividades por realizar, así como también se ejecutó una capacitación al personal para que ejecuten mejor el proceso en la sección de preparación de poliéster.

Tabla 16. Inversión del proyecto de mejora.

Posición	Material	Denominación	UM entrada	Ctd.en UME	Importe ML	Moneda	Doc.material
0		REPARACION Y MANTENIMIENTO DE (01) MOTOR	SRV	1.00	494.11	PEN	500082203
1	702337	FUENTE DRP024V060W1AZ DIN 24V/2.5A 60W-1	PZA	1.00	98.00	PEN	4900553296
2	709557	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (MULTI 9) K32	PZA	1.00	20.50	PEN	4900553296
3	803753	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICO	PZA	4.00	82.00	PEN	4900553296
4	712585	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO UNIPOLAR DE 2	PZA	1.00	15.40	PEN	4900553296
5	801124	CURVA DE PVC SAP 1-1/2 X 90 GRADOS	PZA	2.00	4.88	PEN	4900553296
6	709742	TERMINAL SOBREMOLDEADO PARA BORNERA 16 A	PZA	500.00	16.36	PEN	4900553296
7	800890	CABLE GPT #18 AWG (TIPO AUTOMOTRIZ)	MTS	100.00	35.01	PEN	4900553296
9	726492	TABLERO AUTOSOPORTADO DE 1200x700x600	PZA	1.00	2,367.13	PEN	4900553296
10	726426	PLC VISION 700-V200 – T20BJ – UNITRONIC	PZA	1.00	5,240.00	PEN	4900553917
11	804178	MODULO ADAPTADOR/EXPANSION EX-A2X UNITRO	PZA	1.00	320.00	PEN	4900553917
12	724945	MODULO DIGITAL DE EXPANSION IO-DI16 UNIT	PZA	2.00	980.00	PEN	4900553917
13	724946	MODULO DIGITAL DE EXPANSION IO-RO16 UNIT	PZA	1.00	755.00	PEN	4900553917
14	724947	MODULO ANALOGICAS DE EXPANSION IO-AI4-A0	PZA	2.00	1,740.00	PEN	4900553917
15	724037	BORNERA DE 4 MM, CONEXION CON TORNILLO D	PZA	35.00	147.42	PEN	4900553917
16	724117	VARIADOR 2HP VFD015EE23A DELTA ,POTENC	PZA	1.00	730.00	PEN	4900554965
17	709649	GUARDAMOTOR NS2-25 (1.6- 2.5) CHINT	PZA	1.00	56.56	PEN	4900556430
18	800678	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TIPO N, 3 POL	PZA	1.00	0.10	PEN	4900556430
19	709586	INTERRUPTOR LEGRAND DE 3X30 AMP. 25KA	PZA	1.00	0.10	PEN	4900556430
20	709682	CABLE UNIPOLAR FLEXIBLE TW 20 AWG ROJO	MTS	200.00	54.84	PEN	4900556430
21	709678	CABLE UNIPOLAR FLEXIBLE TW 20 AWG COLOR	MTS	200.00	54.84	PEN	4900556430
22	709679	CABLE UNIPOLAR FLEXIBLE TW 20 AWG COLOR	MTS	100.00	27.42	PEN	4900556430
23	724947	MODULO ANALOGICAS DE EXPANSION IO-AI4-A0	PZA	1.00	870.00	PEN	4900564887
24	716894	CABLE OPVC – JZ TKD DE 4G1.5mm2	PZA	100.00	327.00	PEN	4900569401
25	711067	BORNERA PARA CABLE 4 MM2 PARA RIEL LEGRA	PZA	120.00	312.98	PEN	4900569401
26	709728	TUBERIA DE PVC SAP DE 1-1/2 PARA EMBONA	PZA	3.00	29.39	PEN	4900569633
27	721633	TUBERIA FLEXIBLE CORRUGADA DE 1 1/2" PVC	PZA	3.00	8.16	PEN	4900569633
28	721632	CONECTOR DE 1 1/2" PARA TUBERIA FLEXIBLE	PZA	3.00	43.47	PEN	4900569633
29	800944	CABLE VULCANIZADO MULTIFILAR CONTROL 19	MTS	12.00	215.23	PEN	4900569633
30	711067	BORNERA PARA CABLE 4 MM2 PARA RIEL LEGRA	PZA	40.00	104.33	PEN	4900569633
31	727560	MARCADOR DE NUMEROS P/CABLES 0.5-1.5 mm2	PZA	10.00	16.07	PEN	4900569981
32	727561	MARCADOR DE NUMEROS P/CABLES 0.5-1.5 mm2	PZA	10.00	16.07	PEN	4900569981
33	727562	MARCADOR DE NUMEROS P/CABLES 0.5-1.5 mm2	PZA	10.00	16.07	PEN	4900569981
34	800691	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO C MULTI9 K60A	PZA	6.00	428.47	PEN	4900569981
35	800891	CABLE NLT 4 X 14 AWG	MTS	100.00	366.80	PEN	4900569981
36	801114	TERMINAL SOBREMOLDEADO PARA BORNERA 18 A	PZA	1,000.00	32.46	PEN	4900569981
37	725472	PEINE TRIPOLAR P/4 APARATOS SECC.10MM2	PZA	1.00	31.39	PEN	4900569981
38	727032	TABLERO ADOSADO DE 400x300x200 MM	PZA	1.00	203.19	PEN	4900570837
39	700206	SENSOR DE PROXIMIDAD TIPO INDUCTIVO MODE	PZA	2.00	130.04	PEN	4900570837
40	712979	SENSOR FOTOELECTRICO DE HORQUILLA MARCA	PZA	2.00	1,354.74	PEN	4900571607
41	727524	CABLE CONECTOR M8 CURVO, CODIGO TKHM-W-2	PZA	2.00	93.34	PEN	4900571607
42	727543	CABLE FLAT CON 2 CONECTORES IDE DE 5 X 2	PZA	1.00	38.89	PEN	4900571990
43	801437	TUERCA DE ACERO GRADO 8 DE 1 ROSCA UNC	PZA	16.00	19.15	PEN	4900590143
44	802136	ANGULO DE FIERRO LADOS IGUALES DE 4"X4"	PZA	1.00	203.68	PEN	4900590143
45	727924	VARILLA REDONDA FIERRO LISO DIA. 1"X6 MT	PZA	2.00	116.78	PEN	4900590143
TOTAL:					18,217.37	PEN	

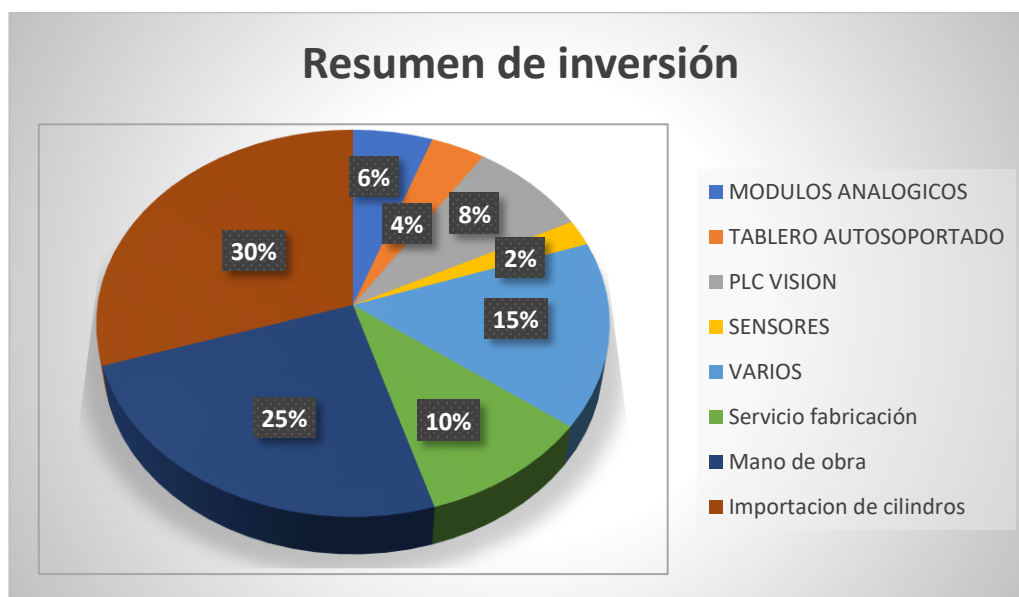
Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Resumen de proyecto.*

Resumen inversión del Proyecto	Soles
MODULOS ANALOGICOS	S/ 3,475.00
TABLERO AUTOSOPORTADO	S/ 2,367.13
PLC VISION	S/ 5,240.00
SENSORES	S/ 1,354.74
VARIOS	S/ 9,780.50
Servicio fabricación	S/ 6,400.00
Mano de obra	S/ 15,600.00
Importacion de cilindros	S/ 18,928.00
Total	S/ 63,145.37

Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Resumen de proyecto



Fuente: Elaboración propia

2.7.4 Ejecución de la mejora

Se crea una nueva hoja de ruta para la sección de poliéster cortado, tomando en cuenta el cálculo de producción de cada proceso para que exista un balance entre cada una de ellas.

Tabla 18. Hoja de ruta del proceso de conversión del poliéster – después.

ARIS INDUSTRIAL S.A.		CONVERTIDOR - PREPARACION		Fecha. 	
<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1.75 millones den</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Converter 2 C x </div> <div> 140.0 g entr. = 10.8 Est. </div> <div> 900 mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div> D6/4 26.0 g sal. = </div> <div> 204 mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>					
Longitud de corte		88 mm	C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>I Paso 9 T x</div> <div> 26.0 g entr. = 10.2 Est. </div> <div> 700 mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div> 23.0 g sal. = </div> <div> 120 mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>					
Escartamient			C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>II Paso 9 T x</div> <div> 23.0 g entr. = 9.4 Est. </div> <div> 700 mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div> 22.0 g sal. = </div> <div> 120 mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>					
Escartamient			C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>III Paso 9 T x</div> <div> 22.0 g entr. = 10.1 Est. </div> <div> 500 mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div> Vacía Tacho 20 g sal. = </div> <div> 110 mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>					
Escartamient			C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.	

Fuente: Elaboración propia

Como mencionamos anteriormente utilizaremos la fórmula para hallar la producción por turno

$$\frac{\text{Velocidad de Salida M/min} \times \text{Gramos entrada g/M} \times \text{Cantidad cintas} \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

De acuerdo a la nueva hoja de ruta observamos que la producción de la máquina converter teóricamente llega a una producción de 3427 Kg por turno si sacamos la producción a una eficiencia de 75 % obtenemos una producción de 2570 kg el cual cumple desde un inicio la meta de producción.

$$\frac{204 \text{ M/min} \times 140 \text{ g/M} \times 2 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
3427	Kg	100%
2570	Kg	75%

En el “I Paso” tenemos una producción teórica de 1685 kg por turno, si realizamos el cálculo a un 75 % obtenemos una producción de 1264 kg.

$$\frac{120 \text{ M/min} \times 23 \text{ g/M} \times 8 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
1685	Kg	100%
1264	Kg	75%

En el “II Paso” tenemos una producción teórica de 1490 kg por turno, si realizamos el cálculo a un 75 % obtenemos una producción de 1118 kg.

$$\frac{120 \text{ M/min} \times 23 \text{ g/M} \times 8 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
1490	Kg	100%
1118	Kg	75%

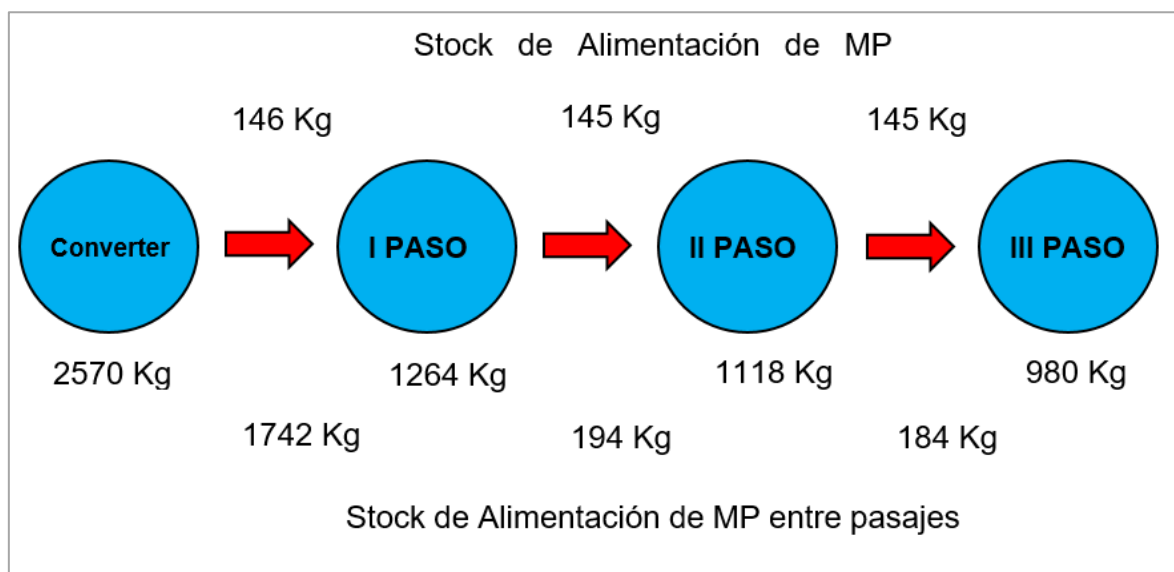
En el “III Paso” tenemos una producción teórica de 1307 kg por turno, si realizamos el cálculo a un 75 % obtenemos una producción de 980 kg.

$$\frac{110 \text{ M/min} \times 22 \text{ g/M} \times 8 \times 60 \text{ Min/Hr} \times 1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}}$$

Turno		Eficiencia
1307	Kg	100%
980	Kg	75%

Después de obtener los registros de producción diaria de todos los pasos, observamos que no hay un balance de línea.

Figura 24. Balance de línea - Después



Fuente: Elaboración propia

Con esta mejora de una nueva hoja de ruta se cumple el abastecimiento de material de todos los procesos de la producción de poliéster.

A continuación, se describirá las mejoras realizadas en los procesos de producción de poliéster cortado en la empresa Aris industrial S.A.

Máquina convertidor de poliéster

En Aris Industrial se utiliza las fibras cortadas que se realizan en la sección de preparación de poliéster teniendo como máquina principal el Convertidor de fibra, en este proceso se transforma unos cables de filamentos continuos que vienen en fardos o también llamados pacas de 350 Kg (proveedor Trevira, Alemania), 500 kg (proveedor Enka, Colombia), estos filamentos pasan por un rodillo cortador en forma helicoidal que actúa por aplastamiento sobre un rodillo inferior llamado yunque, los filamentos cortados tiene una longitud de 75 mm que corresponden al denominado fibra larga.

En la máquina convertidor de poliéster cortado su velocidad de producción es de 84 m/min, es la máquina más lenta de la sección, por su antigüedad y robusto diseño mecánico que impide elevar la velocidad para tener mayor producción. Por lo tanto, se decide modificar esta máquina de forma tal que pueda elevar su velocidad y por ende su capacidad de producción, a continuación, detallaremos las mejoras realizadas en la máquina.

Su transmisión principal es conducida mediante un motor de 11 KW hacia un caja acbar y elementos mecánicos, como mejora se independiza varias zonas de la máquina una de ellas es el motor principal donde se reemplaza por un motor reductor de 3.3 KW para dar movimiento solo a las cuchilla de corte y rodillos de presión de alimentación, también se cambia el cabezal de peines de transmisión sin fin ya que su velocidad máxima es de 85 m/min por un cabezal de movimiento por cadena donde su velocidad máxima es de 330 m/min esto será conducido por un moto reductor de 075 KW, seguido por el tren de estiro donde se cambiara por uno de más eficiencia donde también será conducido por un motor de 0.55 KW adicional se independizara la transmisión del rizador donde también se adaptara un motor de 0.55 KW, con respecto a la salida de tacho se retira todo los componentes y se colocara un cambia tacho automático con reserva de alimentación de tachos.

Muchos de estos cambios se realizan con piezas de otras máquinas guardadas en el almacén general.

Figura 25. Modificación converter: antes y después.



Fuente: Elaboración propia

Máquina Guill I, II y III Paso modelo GN5

Es la máquina que se utiliza para la fabricación de mechas de fibras largas (Lana – Lana/Pes) Utiliza Peines para el ordenamiento de las fibras, mediante doblajes, buscan uniformizar las variaciones de masa y a base de estiraje el adelgazamiento de las mechas procesadas, con la finalidad de transformarla posteriormente en hilo.

Las filetas de los guilles están constituidas por sistemas de sensores de presencia de cinta con sus respectivos paros automáticos que detienen la máquina en al caso de que la cinta se acabe o se rompa.

El cabezal está compuesto por peines que controlan la velocidad de las fibras flotantes, entre peine y peine se produce un arrastre de las fibras, posee unos cepillos circulares que están en constante contacto con los peines, limpiándolos de fibras para evitar atascos y roturas de las agujas de los peines además por dos cilindros uno superior sintético y liso que ejerce presión sobre los cilindros de acero inferiores para pinzar o sujetar los grupos de fibras; los cilindros inferiores son de acero con estrías o ranuras para incrementar el coeficiente de fricción suficiente para el arrastre de la cinta, este tipo de sistema es para aumentar el punto de pinzaje de las fibras y también la tracción.

Sus peines tienen el principio de traslación por medio del tornillo sin fin, los elementos de trabajo están constituidos por 72 peines 36 peines en el cabezal inferior y 36 peines en el cabezal superior estos son guarnecido por una banda de aguja de 220 mm de longitud.

Debemos tener en cuenta que el límite mecánico y textil de la máquina, que generalmente se traslada en la salida, está en función del material a trabajar.

A diferencia de los dos primeros pasajes de materia prima el tercer paso tiene un auto regulador Que permite reducir el número de doblajes necesarios para obtener una cinta regular. Este dispositivo se adapta a los guilles, Este está situado entre la fileta y la cabeza de estiraje.

El objeto del regulador es de variar el título de estiraje en la misma proporción que la variación del peso de la cinta entrante.

Esta variación se obtiene haciendo variar la velocidad de entrada de la máquina (cilindros alimentadores, peines), pero la velocidad de salida se mantiene fija.

El principio del auto regulador mecánico, es el ingreso de la mecha de alimentación que es medida por un dispositivo mecánico a rodillos. Las variaciones de sección de esta mecha son registradas bajo la forma de una curva sobre una "memoria" que comporta un cierto número de varillas. En el momento en que estas variaciones se encuentran en la zona de estiraje, la memoria transmite por medio de un "lector" los valores registrados a un variador de velocidad. Este corrige el título de estiraje al objeto de obtener una cinta regular.

En las guilles I y II pasaje se realizará la mejora en el incremento de metraje de 600 m a 700 m, esta mejora dará más tiempo de alimentación de materia prima de un pasaje a otro, así como también se incrementará la velocidad de 90 m/min a 120m/min, adicionalmente en los tres pasajes se colocará en la fileta de alimentación dos bastidores para mejorar el devanado de la materia prima evitando caídas del material al suelo originando contaminación de fibras extrañas.

Figura 26. Modificación de fileta guill: antes y después



Fuente: Elaboración propia

Cambio de rueda de los tachos

Se realiza el cambio de ruedas de jebe por ruedas inyectadas Ever Clein las características de estas ruedas es que son de cero mantenimientos.

Figura 27. Ruedas de tachos: antes y después



Fuente: Elaboración propia

Acondicionamiento de buje

Se acondiciona buje en plataforma inferior de los bumps para que el agujero interior no se deforme y evitar reprocesos de la materia prima.

Figura 28. Bumps deformes



Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Acondicionamiento de buje para agujero.



Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Prensado y anudado de Bumps



Fuente: Elaboración propia

Transporte a otra área para el correcto pesado de bumps

Por no contar con una balanza electrónica, se traslada el bumps a otra área para el pesado, por lo que ocasiona tiempos perdidos de producción.

Se implementa en la sección de poliéster un medidor de cinta y dos balanzas electrónicas, una para el pesado de cinta y otra para el pesado del bumps

Figura 31. Traslado de cintas y Bumps a otra área para su pesado



Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Balanza y medidor de cinta



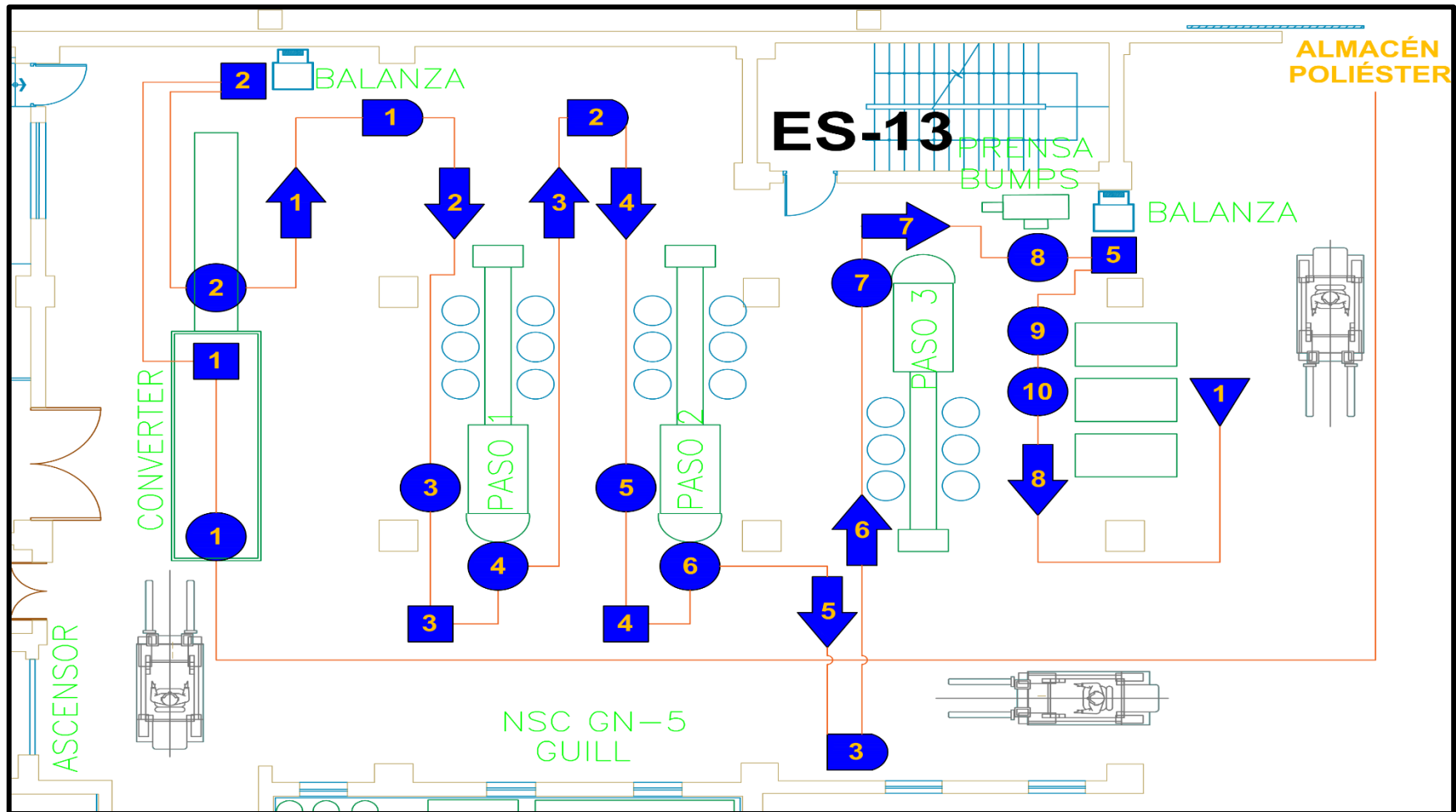
Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Balanza pesada de Bumps




Fuente: Elaboración propia.

Figura 34. Diagrama de recorrido: después de la implementación de la mejora.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Estudio de tiempos de las actividades del proceso de preparación de poliéster – Después.

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER - OCTUBRE 2018																										PROCEDIMIENTO	
																												Versión: 01	
																												Página 1 de 1	
Empresa		ARIS INDUSTRIAL S.A.													Área				PRODUCCIÓN					Fecha Inicio: 01/10/2018 Fecha Fin: 30/10/2018					
Método		PRE-TEST						POST-TEST							Proceso				Producción de poliéster cortado										
Observado por															Producto				Bumps Kg										
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos																										Prom Σx	
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26		
1	Montacarguista retira del almacén y traslada el fardo a la maq.	7.75	7.70	7.83	7.92	7.88	7.83	7.87	7.87	7.78	7.82	7.77	7.85	7.75	7.88	7.95	7.82	7.87	7.77	7.87	7.85	7.80	7.80	7.83	7.90	7.95	7.07	7.81	
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	20.52	20.48	20.50	20.52	21.50	21.57	20.58	21.58	20.62	20.60	20.58	20.55	20.55	20.57	20.55	20.57	20.55	20.53	20.57	20.60	21.58	20.60	20.57	20.55	20.53	20.57	20.72	
3	Verificación de regulaciones pantalla táctil	3.17	3.20	3.18	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.15	3.17	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.17	3.17	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta	1.62	1.67	1.60	1.60	1.63	1.60	1.57	1.62	1.60	1.63	1.67	1.62	1.67	1.65	1.68	1.63	1.62	1.62	1.60	1.62	1.60	1.62	1.67	1.62	1.63	1.63	1.63	
5	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.27	0.26	
6	Material en espera	54.00	54.00	54.00	53.00	54.00	54.00	53.00	53.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	53.88	
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	0.35	0.35	0.35	0.33	0.35	0.33	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.35	0.35	1.42	0.39	
8	Verificación de regulaciones mecánicas	6.25	6.25	6.22	6.25	6.23	6.25	6.23	6.25	6.23	6.23	6.25	6.23	6.23	6.23	6.25	6.25	6.23	6.25	6.23	6.23	6.23	6.23	6.25	6.25	6.23	6.25	6.24	
9	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.42	2.45	2.42	2.43	2.43	2.43	2.42	2.43	2.43	2.42	2.43	2.42	2.42	2.42	2.45	2.43	2.43	2.42	2.45	2.43	2.43	2.43	2.45	2.43	2.45	2.42	2.43	
10	Cambio manual de tacho lleno	0.12	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	
11	Traslado de material hacia stock de tachos	0.23	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.25	
12	Material en espera	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.00	56.00	56.00	56.00	55.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.92	
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	0.10	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12	0.10	0.11	
14	Verificación de regulaciones mecánicas	6.22	6.22	6.23	6.22	6.25	6.23	6.22	6.22	6.23	6.22	6.23	6.22	6.23	6.23	6.22	6.22	6.23	6.23	6.22	6.22	6.22	6.22	6.23	6.22	6.23	6.22	6.22	
15	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.47	2.50	2.48	2.47	2.47	2.48	2.48	2.48	2.50	2.48	2.50	2.50	2.48	2.48	2.48	2.47	2.48	2.48	2.47	2.48	2.48	2.50	2.48	2.48	2.48	2.47	2.48	
16	Cambio manual de tacho lleno	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.11	
17	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.25	0.26	
18	Material en espera	56.17	56.00	56.00	55.00	55.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.88	
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25	0.23	0.23	0.23	0.25	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.24	
20	Verificación de regulaciones mecánicas - autoregulado	9.42	9.37	9.37	9.40	9.40	9.40	9.38	9.42	9.43	9.42	9.40	9.42	9.45	9.43	9.42	9.43	9.43	9.43	9.45	9.43	9.42	9.43	9.42	9.43	9.43	9.42	9.42	
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	0.47	0.48	0.48	0.47	0.48	0.48	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.48	0.47	0.47	0.48	0.47	0.47	0.47	
22	Prensado y anudado de Bumps	2.57	2.55	2.53	2.55	2.53	2.53	2.55	2.53	2.55	2.53	2.53	2.55	2.53	2.57	2.55	2.57	2.55	2.55	2.53	2.53	2.55	2.57	2.57	2.55	2.53	2.53	2.55	
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	0.85	0.85	0.88	0.87	0.87	0.85	0.85	0.87	0.85	0.85	0.85	0.87	0.85	0.85	0.87	0.85	0.85	0.87	0.87	0.87	0.85	0.87	0.87	0.85	0.85	0.85	0.86	
24	Identificación de bumps con cinta de colores	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.04	
25	Embolsado de material Bumps	0.55	0.52	0.55	0.52	0.55	0.55	0.55	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52	0.53	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.55	0.53	0.53	0.53	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	
26	Traslado de material hacia stock de Bumps	12.75	13.17	13.20	12.92	12.07	13.20	12.93	12.92	12.70	12.73	12.83	12.75	12.78	12.68	12.78	12.85	13.05	12.88	12.80	12.78	12.87	12.85	12.82	12.85	13.03	12.77	12.85	
Prom Σx=Promedio del Tiempo Observado																													

Fuente: Elaboración propia

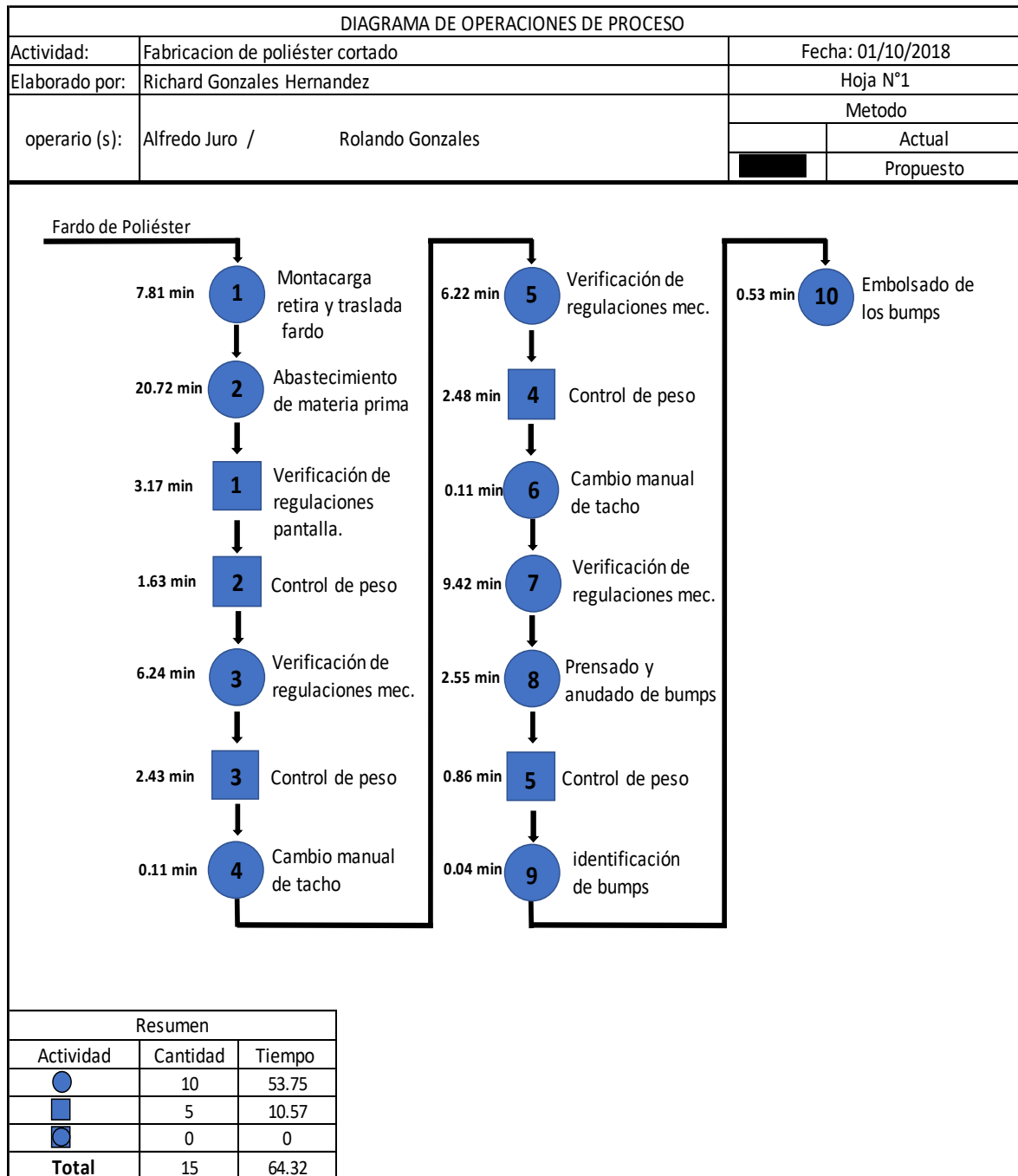
Tabla 20. Tiempo estándar del proceso de preparación de poliéster – Después.

		CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE POLIÉSTER								
Empresa		ARIS INDUSTRIAL S.A.				Area		PRODUCCIÓN		
Metodo		PRE-TEST	POST-TEST			Proceso		PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER		
Elaborado por						Producto		BUMPS KG		
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO EXTANDAR
			H	E	CD	CS				
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la maq.	7.81	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	6.72	0.23	8.26
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	20.72	0.10	0.08	0.02	0.01	0.79	16.37	0.23	20.13
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil	3.17	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	2.60	0.23	3.20
4	Control de peso por metro según hoja de ruta	1.63	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	1.42	0.23	1.74
5	Traslado de material hacia stock de tachos	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.28
6	Material en espera	53.88	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	46.34	0.23	56.99
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.39	0.23	0.48
8	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.24	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	5.37	0.23	6.60
9	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.43	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	1.99	0.23	2.45
10	Cambio manual de tacho lleno	0.11	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	0.10	0.23	0.12
11	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.26
12	Material en espera	55.92	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	48.09	0.23	59.15
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.11	0.23	0.14
14	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.22	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	5.35	0.23	6.58
15	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.48	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	2.03	0.23	2.50
16	Cambio manual de tacho lleno	0.11	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	0.10	0.23	0.12
17	Traslado de material hacia stock de tachos	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.28
18	Material en espera	55.88	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	48.06	0.23	59.11
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.24	0.23	0.30
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator	9.42	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	8.10	0.23	9.96
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	0.47	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	0.39	0.23	0.47
22	Prensado y anudado de Bumps	2.55	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	2.09	0.23	2.57
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	0.86	0.11	0.10	0.06	0.04	0.69	0.59	0.23	0.73
24	Identificación de bumps con cinta de colores	0.04	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	0.03	0.23	0.04
25	Embolsado de material Bumps	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.53	0.23	0.65
26	Traslado de material hacia stock de Bumps	12.85	0.03	0.02	0.02	0.01	0.92	11.82	0.23	14.54
Tiempo Total de actividades de producción de poliéster (min)										257.66
H=HABILIDAD / E=ESFUERZO / CD=CONDICIÓN / CS=CONSISTENCIA / F=FATIGA										

Fuente: Elaboración propia

En la figura se muestra el diagrama de operación de proceso pos test de la producción de preparación de poliéster.

Figura 35. Diagrama de Operaciones de Proceso - Después



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Curso grama analítico de la sección de poliéster - Después

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 1		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-			
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales					Tiempo		-	-	-	-			
					Costo		-	-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 01/10/2018		mano de obra	-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 01/10/2018		Material	-	-	-			
					Total		-	-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo			Observaciones			
							●	➡	⏸		■	▼	
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Alfredo Juro	7.81			x					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	20.72			x					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Alfredo Juro	3.17								
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.63								Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.26				x				
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	53.88					x			tacho de poliéster lleno 14,7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.39				x				
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.24			x					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.43						x		Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.11			x					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25				x				
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	55.92					x			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.11				x				
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.22			x					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.48						x		Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.11			x					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.26				x				
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	55.88					x			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.24				x				
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Rolando Gonzales	9.42			x					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.47				x				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.55			x					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.86						x		Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.04			x					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.53				x				dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.85				x				
Total								10	8	3	5		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. *Medición de la productividad de la sección de poliéster- Después.*

DESPUÉS							
DIA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN (Hr)	TIEMPO EJECUTADO (Hr)	EFICIENCIA	PRODUCCIÓN PROGRAMADA (Kg)	PRODUCCIÓN REAL (Kg)	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	22.18	29.27	0.76	2500	2,050	0.82	0.62
2	22.18	24.10	0.92	2500	2,490	1.00	0.92
3	22.18	25.00	0.89	2500	2,400	0.96	0.85
4	22.18	28.57	0.78	2500	2,100	0.84	0.65
5	22.18	28.85	0.77	2500	2,080	0.83	0.64
6	22.18	28.17	0.79	2500	2,130	0.85	0.67
7	22.18	24.79	0.89	2500	2,420	0.97	0.87
8	22.18	25.86	0.86	2500	2,320	0.93	0.80
9	22.18	26.91	0.82	2500	2,230	0.89	0.74
10	22.18	27.78	0.80	2500	2,160	0.86	0.69
11	22.18	28.57	0.78	2500	2,100	0.84	0.65
12	22.18	29.27	0.76	2500	2,050	0.82	0.62
13	22.18	26.55	0.84	2500	2,260	0.90	0.76
14	22.18	27.27	0.81	2500	2,200	0.88	0.72
15	22.18	25.21	0.88	2500	2,380	0.95	0.84
16	22.18	24.90	0.89	2500	2,410	0.96	0.86
17	22.18	25.10	0.88	2500	2,390	0.96	0.84
18	22.18	24.10	0.92	2500	2,490	1.00	0.92
19	22.18	29.70	0.75	2500	2,020	0.81	0.60
20	22.18	25.21	0.88	2500	2,380	0.95	0.84
21	22.18	27.91	0.79	2500	2,150	0.86	0.68
22	22.18	28.57	0.78	2500	2,100	0.84	0.65
23	22.18	25.64	0.87	2500	2,340	0.94	0.81
24	22.18	25.86	0.86	2500	2,320	0.93	0.80
25	22.18	29.85	0.74	2500	2,010	0.80	0.60
26	22.18	24.49	0.91	2500	2,450	0.98	0.89

Fuente: Elaboración propia

2.7.5 Resultados de la implementación

Después de realizar el seguimiento de la producción diariamente en la sección de poliéster de la empresa Aris industrial S.A.

Los resultados obtenidos en el post- prueba evidencia el nivel de cumplimiento de los colaboradores, involucrándose en el nuevo método de trabajo que como resultado se obtuvo el incremento de la productividad de la sección de poliéster.

La siguiente tabla nos muestra los datos comparativos del antes y después de la variable dependiente – Productividad.

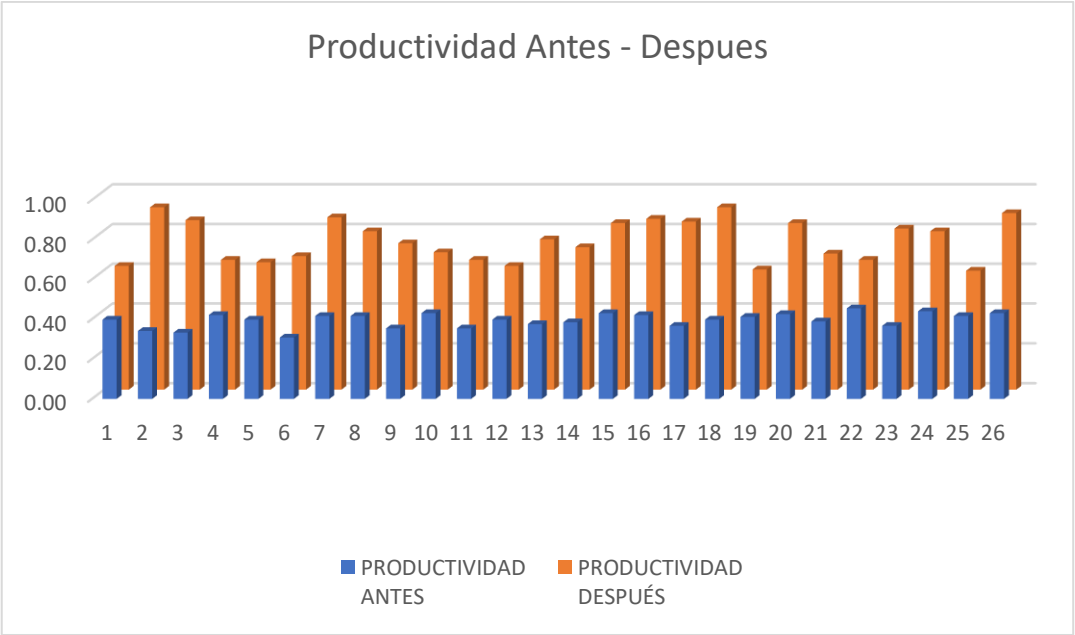
Tabla 23. Cuadro comparativo de productividad Antes y Después.

CUADRO COMPARATIVO - PRODUCTIVIDAD						
ANTES			DESPUÉS			
DIA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD ANTES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1	0.57	0.70	0.40	0.76	0.82	0.62
2	0.53	0.65	0.34	0.92	1.00	0.92
3	0.52	0.64	0.33	0.89	0.96	0.85
4	0.58	0.72	0.42	0.78	0.84	0.65
5	0.57	0.70	0.40	0.77	0.83	0.64
6	0.50	0.62	0.31	0.79	0.85	0.67
7	0.58	0.72	0.42	0.89	0.97	0.87
8	0.58	0.72	0.42	0.86	0.93	0.80
9	0.54	0.66	0.35	0.82	0.89	0.74
10	0.59	0.73	0.43	0.80	0.86	0.69
11	0.54	0.66	0.35	0.78	0.84	0.65
12	0.57	0.70	0.40	0.76	0.82	0.62
13	0.55	0.68	0.38	0.84	0.90	0.76
14	0.56	0.69	0.38	0.81	0.88	0.72
15	0.59	0.73	0.43	0.88	0.95	0.84
16	0.58	0.72	0.42	0.89	0.96	0.86
17	0.55	0.67	0.37	0.88	0.96	0.84
18	0.57	0.70	0.40	0.92	1.00	0.92
19	0.58	0.71	0.41	0.75	0.81	0.60
20	0.59	0.72	0.43	0.88	0.95	0.84
21	0.56	0.69	0.39	0.79	0.86	0.68
22	0.61	0.75	0.45	0.78	0.84	0.65
23	0.55	0.67	0.37	0.87	0.94	0.81
24	0.60	0.74	0.44	0.86	0.93	0.80
25	0.58	0.72	0.42	0.74	0.80	0.60
26	0.59	0.73	0.43	0.91	0.98	0.89
	Total		40%	Total		75%

Fuente: Elaboración propia

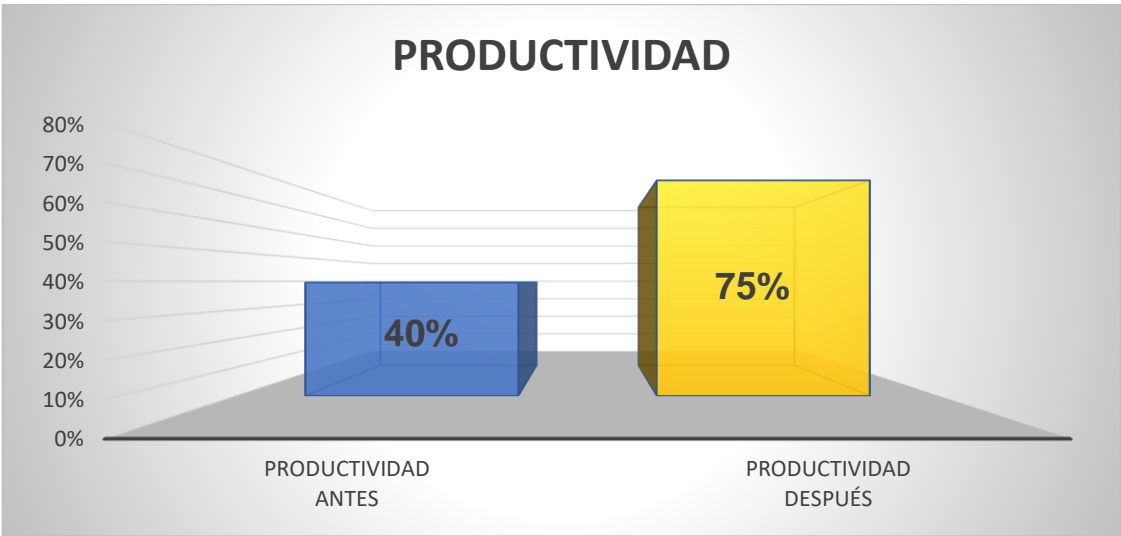
De los datos obtenidos en el cuadro de comparación de productividad antes y después observamos el incremento de productividad de 40% a 75%, estos cambios evidencian el resultado de implementación de la ingeniería de métodos que se utilizó con el fin de aplicar y establecer los métodos de trabajo más fáciles, mejorando los procesos y los procedimientos que se llevan diariamente en la producción de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A.

Figura 36. Productividad Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Productividad general Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

2.7.6 Análisis Económico Financiero

En la siguiente tabla se tienen los kilogramos producidos en los días evaluados antes de aplicar la mejora.

Tabla 24. *Análisis económico – Antes.*

ANTES			
Día	CANTIDAD PRODUCIDA	PRECIO X KG	PRECIO TOTAL
1	1750	9.97	17447.5
2	1620	9.97	16151.4
3	1600	9.97	15952
4	1800	9.97	17946
5	1750	9.97	17447.5
6	1540	9.97	15353.8
7	1790	9.97	17846.3
8	1790	9.97	17846.3
9	1650	9.97	16450.5
10	1820	9.97	18145.4
11	1650	9.97	16450.5
12	1750	9.97	17447.5
13	1700	9.97	16949
14	1720	9.97	17148.4
15	1820	9.97	18145.4
16	1800	9.97	17946
17	1680	9.97	16749.6
18	1750	9.97	17447.5
19	1780	9.97	17746.6
20	1810	9.97	18045.7
21	1730	9.97	17248.1
22	1870	9.97	18643.9
23	1680	9.97	16749.6
24	1840	9.97	18344.8
25	1790	9.97	17846.3
26	1820	9.97	18145.4
TOTAL	45300	259.22	451641

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se tienen los kilogramos producidos en los días evaluados después de aplicar la mejora.

Tabla 25. Análisis económico – Después.

DESPUÉS			
Día	CANTIDAD PRODUCIDA	PRECIO X KG	PRECIO TOTAL
1	2050	9.97	20438.5
2	2490	9.97	24825.3
3	2400	9.97	23928
4	2100	9.97	20937
5	2080	9.97	20737.6
6	2130	9.97	21236.1
7	2420	9.97	24127.4
8	2320	9.97	23130.4
9	2230	9.97	22233.1
10	2160	9.97	21535.2
11	2100	9.97	20937
12	2050	9.97	20438.5
13	2260	9.97	22532.2
14	2200	9.97	21934
15	2380	9.97	23728.6
16	2410	9.97	24027.7
17	2390	9.97	23828.3
18	2490	9.97	24825.3
19	2020	9.97	20139.4
20	2380	9.97	23728.6
21	2150	9.97	21435.5
22	2100	9.97	20937
23	2340	9.97	23329.8
24	2320	9.97	23130.4
25	2010	9.97	20039.7
26	2450	9.97	24426.5
TOTAL	58430	259.22	582547.1

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el resumen del análisis económico antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos, donde se observa que antes se tenía una producción de 45300 kilogramos al mes, como volumen de producción S/. 451,641.00 y un margen de contribución de S/. 192,337.06, al aplicar la ingeniería de métodos la producción aumento a 58430 kilogramos al mes, con un volumen de producción de 582,547.10, y un incremento en el margen de contribución de S/. 317,397.33.

Tabla 26. Comparación del margen de contribución.

ANTES			DESPUÉS		
PRODUCCIÓN		45300	Δ PRODUCCIÓN		58430
PRECIO X KG		S/ 9.97	PRECIO X KG		S/ 9.97
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN		S/ 451,641.00	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN		S/ 582,547.10
COSTO VARIABLE	ENERGIA	S/ 927.94	COSTO VARIABLE	ENERGIA	S/ 744.77
	M.O.DIRECTA	S/ 11,718.00		M.O.DIRECTA	S/ 6,696.00
	MATERIA PRIMA	S/ 229,310.00		MATERIA PRIMA	S/ 249,250.00
	OTROS	S/ 17,348.00		OTROS	S/ 8,459.00
TOTAL DE COSTO VARIABLE		S/ 259,303.94	TOTAL DE COSTO VARIABLE		S/ 265,149.77
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN		S/ 192,337.06	Δ MARGEN DE CONTRIBUCIÓN		S/ 317,397.33

Fuente: Elaboración propia

2.7.6.1 Valor actual neto y tasa interna de retorno

A continuación, se presentará la tabla de valor actual neto (VAN) que mide la rentabilidad del proyecto y la tasa interna de retorno (TIR).

Tabla 27. Valor actual neto y tasa interna de retorno.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INCREMENTO DE VENTA		S/. 157,725.40	S/. 157,027.50	S/. 139,580.00	S/. 144,963.80	S/. 154,834.10	S/. 153,936.80	S/. 160,417.30	S/. 161,314.60	S/. 164,505.00	S/. 157,924.80	S/. 159,918.80	S/. 157,027.50
INCREMENTO DE COSTOS		S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00	S/. 96,871.00
INCREMENTO DE MARGEN		S/. 60,854.40	S/. 60,156.50	S/. 42,709.00	S/. 48,092.80	S/. 57,963.10	S/. 57,065.80	S/. 63,546.30	S/. 64,443.60	S/. 67,634.00	S/. 61,053.80	S/. 63,047.80	S/. 60,156.50
INVERSIÓN	-S/. 63,145.37												
FLUJO ECONÓMICO	-S/. 63,145.37	S/. 60,854.40	S/. 60,156.50	S/. 42,709.00	S/. 48,092.80	S/. 57,963.10	S/. 57,065.80	S/. 63,546.30	S/. 64,443.60	S/. 67,634.00	S/. 61,053.80	S/. 63,047.80	S/. 60,156.50
VAN	S/. 598,447.44												
TIR	91%												

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 27, se observa una rentabilidad de s/. 598,447.44 que es mayor a 0, por lo que se decide invertir en el proyecto y la tasa interna de retorno es de 91% por lo tanto el proyecto evidencia rentabilidad.

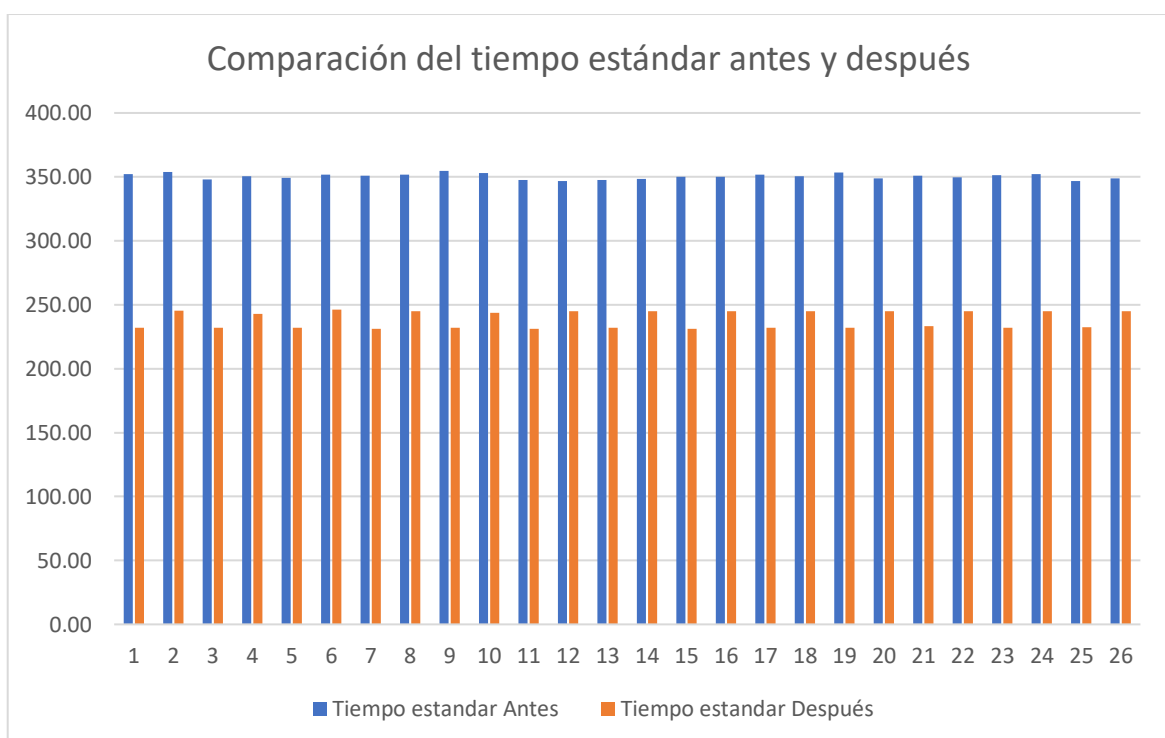
III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

El método que se utilizó para disminuir los problemas de la baja productividad en la empresa Aris industrial S.A. fue la ingeniería de métodos, para ello se evaluó la producción en el proceso de fabricación de poliéster cortado, donde se realizaron los estudios de tiempos, cursograma analíticos, diagrama de operaciones, los diagramas de recorrido antes y después de la aplicación, al utilizar estas herramientas se llegó a incrementar la producción en el área de preparación de poliéster cortado estableciendo la mejor forma para realizar el trabajo en el proceso diario.

En la figura 38 se puede diferenciar la medición del tiempo estándar durante los 26 días evaluados antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos.

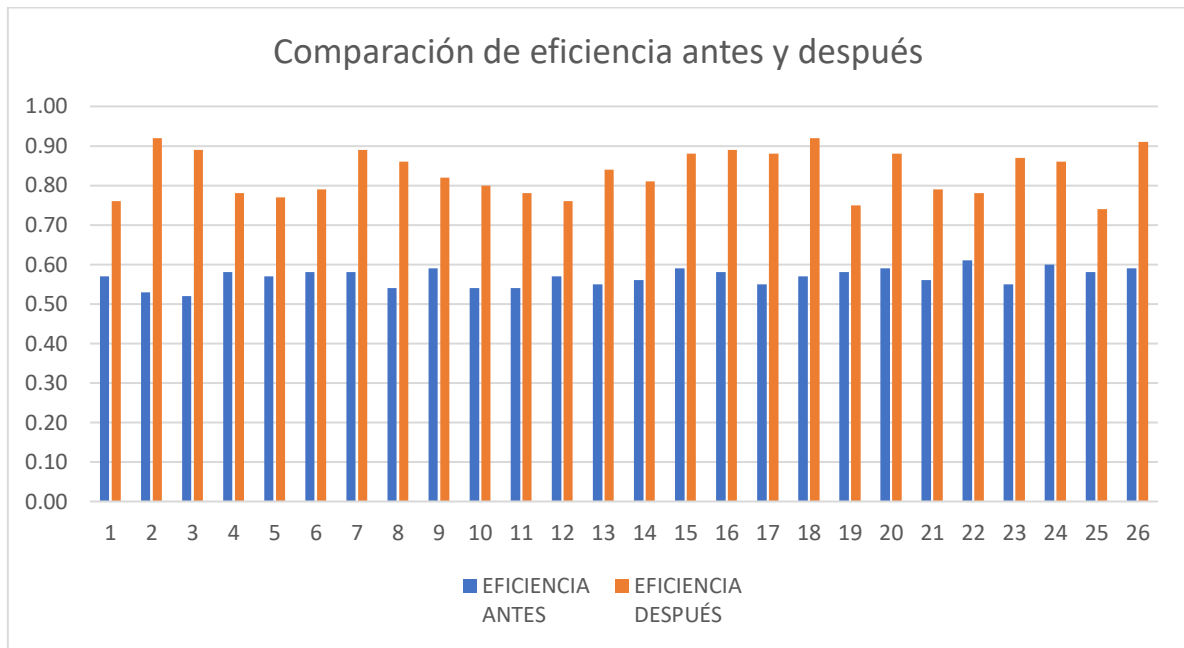
Figura 38. Comparación del tiempo estándar antes y después



Fuente: Elaboración propia

El tiempo promedio estándar antes de la aplicación era de 405.41 min. Después de la aplicación de la ingeniería de métodos se redujo el tiempo estándar a 257.66 min. Mejorando el tiempo para realizar la producción de poliéster.

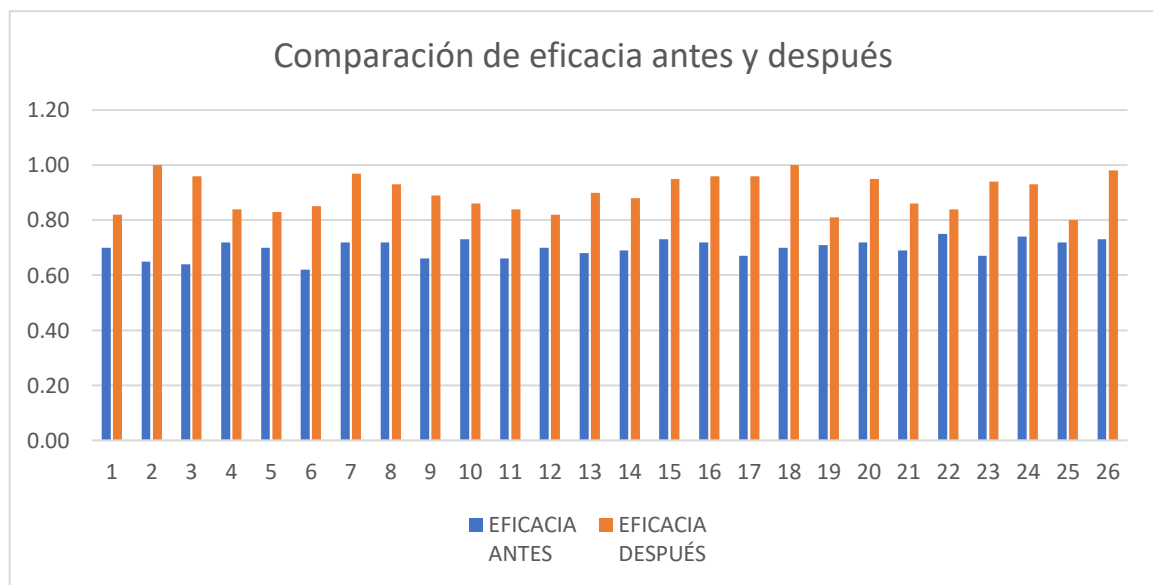
Figura 39. Comparación de la eficiencia antes y después



Fuente: Elaboración propia

En la figura 39 donde observamos la comparación de la eficiencia antes podemos mencionar que se tiene un promedio de 57%, mientras que la eficiencia después muestra un promedio de 83% este resultado muestra un incremento de la eficiencia en un 23%.

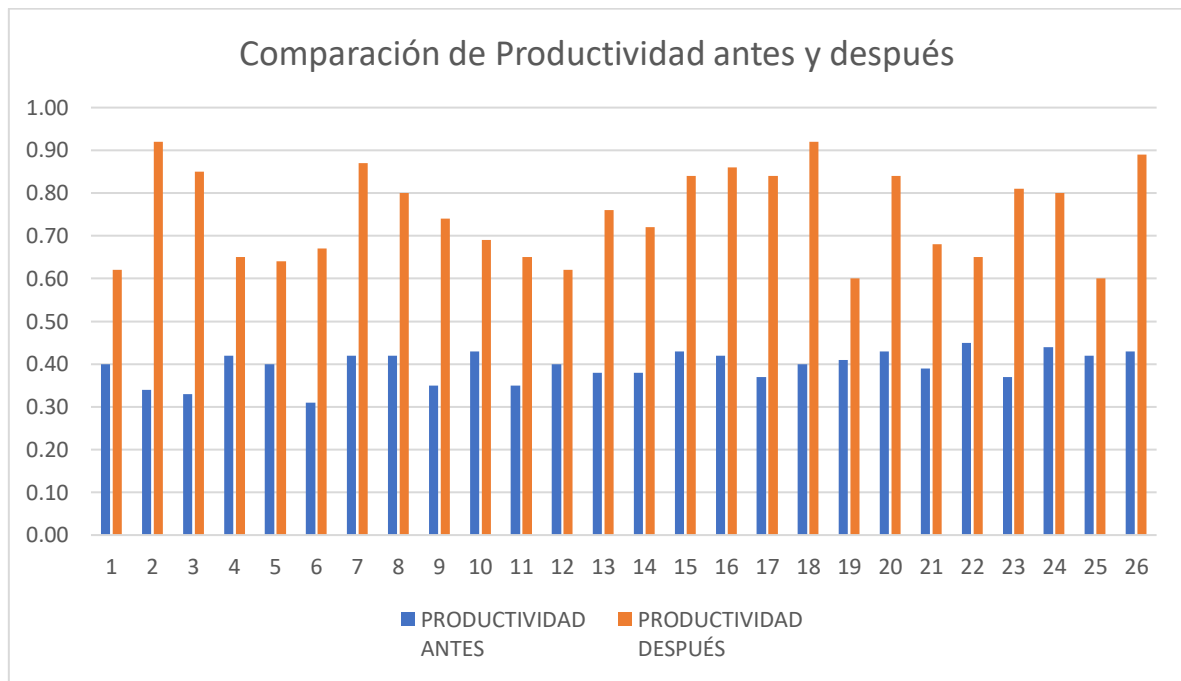
Figura 40. Comparación de la eficacia antes y después



Fuente: Elaboración propia

La eficacia se determinó de acuerdo a la producción realizada durante el periodo de estudio que son 26 días laborables, la eficacia se realizó mediante la cantidad producida sobre la cantidad programada, el resultado de la eficacia antes es de 70% mientras que la eficacia después de la mejora es de 90% esto muestra un incremento de la eficacia en un 20%.

Figura 41. Comparación de la Productividad antes y después.

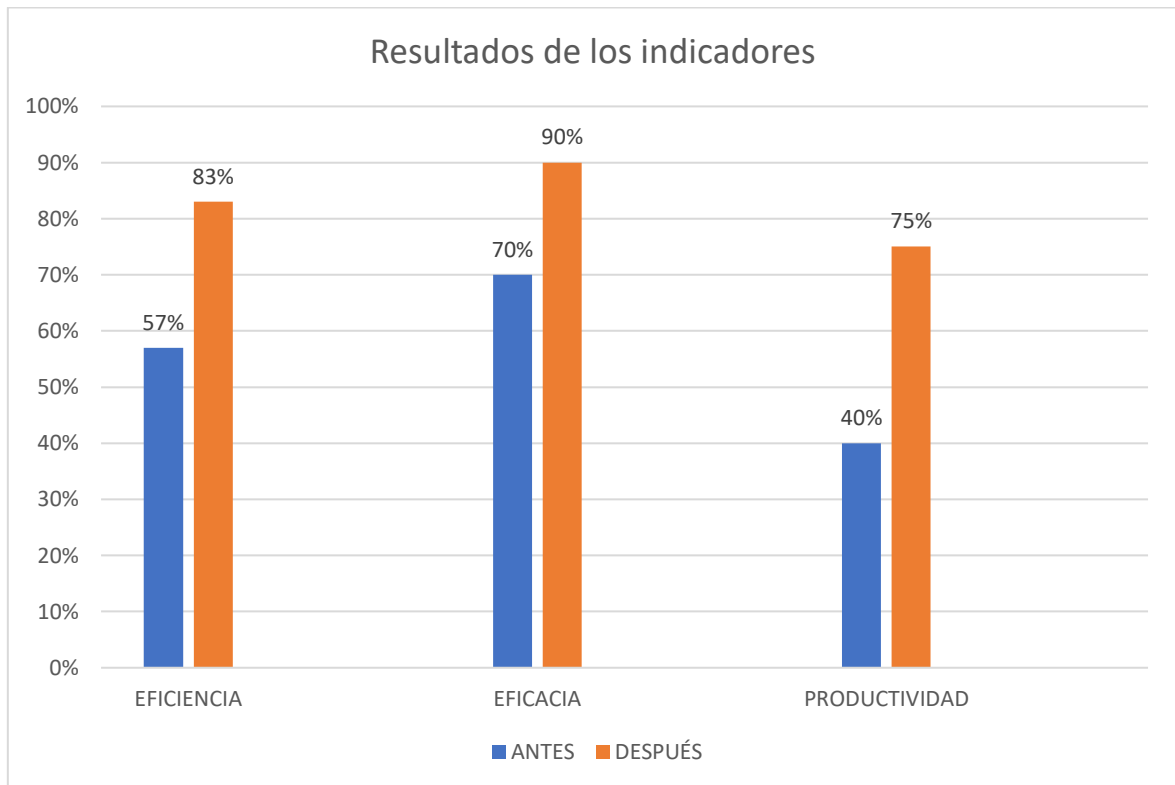


Fuente: Elaboración propia

En la figura 41 se evidencia el incremento de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A. antes de la aplicación de la ingeniería de métodos era de 40% después de la aplicación del método implementado es de 75% el incremento de la productividad es de 35%.

En la siguiente figura se mostrará los resultados de los indicadores como son la eficiencia antes y después con un incremento de 29%, así mismo la eficacia antes y después se observa el incremento de un 20% y finalmente se observa la productividad antes y después con un incremento de 35%.

Figura 42. Resultados de los indicadores



Fuente: Elaboración propia

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a : La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin en vista que la serie de ambos datos son en cantidad 30, se procederá el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 28. *Análisis de productividad con Shapiro Wilk*

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	.932	26	.086
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	.917	26	.038
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 28, se puede comprobar que la significancia de las productividades del antes es 0.086 y el después es 0.038, puesto que la productividad antes es mayor que 0.05 y la productividad después es menor que 0.05, por ende y conforme a la regla de decisión, se asume que para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico Wilcoxon.

H_0 : La Aplicación de la Ingeniería de Métodos no incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

H_a : La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu^{p_a} \geq \mu^{p_d}$$

$$H_a: \mu^{p_a} < \mu^{p_d}$$

Tabla 29. *Comparación de las medidas de productividad con Wilcoxon*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_ANTES	26	.3958	.03668	.31	.45
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	26	.7512	.10652	.60	.92

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 29 se comprueba que la media de la productividad antes (0.3958) es menor que la media productividad después (0.7512), por tal no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, es por ello que se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos no incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018. Razón por la que se ha probado que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Para constatar que el análisis es correcto, se procederá a realizar el análisis mediante el p valor para la productividad antes y después con la prueba Wilcoxon.

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 30. Estadísticos de contraste Wilcoxon

Estadísticos de contraste	
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES - PRODUCTIVIDAD_ANTES
Z	-4,458b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b Basado en los rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 30, se observa que la significancia de la prueba Wilcoxon aplicada a la productividad antes y después es de 0.000 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna el cual indica que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

3.2.2 Análisis de la hipótesis específica

3.2.3 Análisis de la primera hipótesis específica

H_0 : La Aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Para contrastar la primera hipótesis específica es fundamental determinar que los datos de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico como es de evidencia que la muestra es ≤ 30 días, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si p valor ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si p valor > 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 31. Análisis de normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANTES	.961	26	.420
EFICIENCIA_DESPUES	.919	26	.043
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

La tabla 31, muestra la significancia de la eficiencia antes es de 0.420 y la eficiencia después es de 0.043, al comprobar que la eficiencia antes es mayor que 0.05 y la eficiencia después es menor que 0.05, conforme a la regla de decisión se observa que el análisis de contrastación de la hipótesis es no paramétrico por lo cual se utilizara el estadígrafo Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis

H_0 : La Aplicación de la Ingeniería de métodos no incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

H_a : La Aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu^{p_a} \geq \mu^{p_d}$$

$$H_a: \mu^{p_a} < \mu^{p_d}$$

Tabla 32. Comparación de las medias de la eficiencia con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	26	.5681	.02263	.52	.61
EFICIENCIA_DESPUES	26	.8315	.05808	.74	.92

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 32 se ha comprobado que la media de la eficiencia antes (0.5681) es menor que la eficiencia después (0.8315), por lo que no se cumple $H_0: \mu^{p_a} \geq \mu^{p_d}$, es por ello que se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación de la Ingeniería de métodos no incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018. Razón por la que se ha probado que la Aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Para constatar que el análisis es correcto, se procederá a realizar el análisis mediante el p valor para la eficiencia antes y después con el estadígrafo Wilcoxon.

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 33. Estadísticos de contraste Wilcoxon.

Estadísticos de contraste	
	EFICIENCIA_DESPUES - EFICIENCIA_ANTES
Z	-4,460b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b Basado en los rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 33, se observa que la significancia de la prueba Wilcoxon aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por lo cual y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna el cual indica que la Aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

3.2.3.1 Análisis de la segunda hipótesis específica

H_0 : La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Para contrastar la segunda hipótesis específica es fundamental determinar que los datos de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico como es de evidencia que muestra es ≤ 30 días, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 34. Análisis de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	.946	26	.189
EFICACIA_DESPUES	.922	26	.050
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

La tabla 34, muestra la significancia de la eficacia antes es de 0.189 y la eficacia después es de 0.050, al comprobar que la eficiencia antes es mayor que 0.05 y la eficiencia después es igual que 0.05, conforme a la regla de decisión se observa que el análisis de contrastación de la hipótesis es no paramétrico por lo cual se utilizara el estadígrafo Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis

H_0 : La Aplicación de la Ingeniería de Métodos no incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

H_a : La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu^{Pa} \geq \mu^{Pd}$$

$$H_a: \mu^{Pa} < \mu^{Pd}$$

Tabla 35. Comparación de las medias de la eficacia con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ANTES	26	.6977	.03302	.62	.75
EFICACIA_DESPUES	26	.8988	.06427	.80	1.00

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 35 se ha comprobado que la media de la eficacia antes (0.6977) es menor que la eficacia después (0.8988), por lo que no se cumple $H_0: \mu^{Pa} \geq \mu^{Pd}$, es por ello que se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos no incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018. Razón por la que se ha probado que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

Para constatar que el análisis es correcto, se procederá a realizar el análisis mediante el p valor para la eficacia antes y después con el estadígrafo Wilcoxon.

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 36. Estadísticos de contraste Wilcoxon

Estadísticos de contraste	
	EFICACIA_DESPUES - EFICACIA_ANTES
Z	-4,460b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b Basado en los rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 36, se observa que la significancia de la prueba Wilcoxon aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000 por lo cual y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna el cual indica que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión de la hipótesis general

En la investigación en el presente texto expone la aplicación de la Ingeniería de Métodos como metodología para incrementar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima en el período 2018. Durante el texto se explica la problemática, identificando los principales problemas, los cuales fueron atendidos mediante un plan de correcciones en donde se han tomado medidas para mitigar los efectos negativos de estos factores hallados. Después de haber realizado propiamente la aplicación de la ingeniería de métodos se evidenció que la productividad inicial fue de un 40%, después de realizada la mejora, el nivel de la productividad asciende a un 75%, incrementando los valores en un 35%. Esta situación se asemeja a la investigación de Claudia Ulco, en donde el método utilizado también corresponde a la metodología de Ingeniería de Métodos en la empresa Art Print para mejorar el nivel de la productividad, en dicho estudio se observa que efectivamente tal cual afirmaba en su hipótesis, hubo un incremento significativo en la productividad posterior a la aplicación de la Ingeniería de Métodos alcanzando un crecimiento de un 19% el área de plastificado.

La comparación de estos dos estudios que utilizaron la misma metodología, que llevaron a cabo la recolección y tratamiento de datos de igual forma, que analizaron la variable productividad en unidades cuantificables cuyos resultados se caracterizan por demostrar la hipótesis planteada, y porque llegaron a resultados similares en cuanto al incremento de la productividad. Todo lo mencionado en el párrafo evidencia que ambas investigaciones son compatibles en resultados utilizando los mismos métodos y variable dependiente, por tanto, atendiendo a estas características el estudio de Claudia Ulco refuerza y ayuda a demostrar la validez del procedimiento y los resultados del presente trabajo de investigación.

De la comparación del estudio de José Malca que trata de la aplicación de la Ingeniería de Métodos con la finalidad de incrementar la productividad en la empresa Motored S.A. Esta empresa a diferencia de Aris industrial, que elabora confecciones, hilos y telas, Motored S.A se dedica al servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y durante sus procesos de atención el personal presenta una problemática similar a la de Aris industrial, es decir, procesos no definidos o que falta actualizar y por tanto la toma de tiempos es básica para re finir los tiempos por proceso a fin de contar con la productividad real de cada trabajador. Ambos estudios se caracterizan por haber utilizado la misma metodología para atender problemas muy similares con un mismo objetivo: elevar el nivel de productividad. Los resultados en el estudio de José Malca muestran una mejora en la productividad de la mano

de obra en un 33.3%, que es un nivel muy cercano al nivel alcanzado por el presente estudio (35%). La confrontación de resultados evidencia que ambos estudios utilizaron la metodología de Ingeniería de Métodos, llevaron a cabo la misma metodología de trabajo sobre problemas muy similares respecto al personal y por tanto la presente investigación se apoya en estos resultados para darle mayor respaldo a los resultados.

De la misma forma como se ha discutido por pares, los estudios de Ulco y Malca con el presente trabajo, se refiere, por tercera vez, que la metodología de Ingeniería de Métodos aplicado a los problemas productivos que afectan el nivel de productividad de una empresa, esta vez sobre la investigación de Erick Rivera, donde una empresa de elaboración de corte y tejido artesanal en Guatemala, presenta problemas de programación de personal, distribución de ambientes y áreas específicas de trabajo, especialmente los cuellos de botella en la producción. Estos problemas fueron superados satisfactoriamente de acuerdo al objetivo general que fue el incremento de la productividad, dicha productividad alcanzó un 25% adicional a la cantidad anterior a la implementación de las mejoras. Con respecto a esta última investigación se evidencia tiene un resultado similar al presente estudio.

En los tres casos, uno de ellos en el extranjero, el presente estudio ha seguido la metodología y mecánica de trabajo con estas tres referencias tomadas como antecedentes, mostrando como resultado el incremento significativo de la productividad al igual que en los casos mencionados en párrafos anteriores, dando solides al presente estudio reforzando los resultados y apoyando la demostración de la hipótesis planteada en la presente investigación.

4.2 Discusión de la hipótesis específica 1

La aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima durante el período 2018, donde mejora la eficiencia que pasó de un nivel inicial de 57% hasta el 83%, esta mejora se realiza debido a que se disminuyen las actividades que no generaban valor durante el proceso, de esta forma se desarrollaron nuevos métodos de trabajo, llegando a incrementar en 26% la eficiencia, en la investigación de Nathalia Alzate se indica que, sus operaciones no se realizaban correctamente de acuerdo a un diagrama de actividades y tareas. Esta carencia originaba movimientos innecesarios, que implica el mal uso de recursos como la materia prima, el tiempo de operación y el costo de la mano de obra. En comparación con la presente investigación, de forma análoga se logró la implementación de la ingeniería de

métodos donde se logra establecer el tiempo estándar lo que condujo a una disminución de tiempo en su línea de producción de 46 min incrementando la eficiencia en un 87%.

4.3 Discusión de la hipótesis específica 2

La aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementó la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima durante el 2018 dado que con la aplicación de esta metodología se ha conseguido que el nivel de la eficacia se incremente significativamente que se expresan numéricamente luego de los cálculos realizados de acuerdo a las fórmulas de los indicadores el cual alcanzó un 70% en la medición inicial y como resultado de la prueba posterior a la implementación de los planes de mejora para el método indicado, se obtuvo un 90%. El nivel de la eficacia se incrementó en 20% y ello significa la producción de preparación de poliéster en 20% adicional. En la investigación de Doris Euscatogui, se menciona que la mejora se llevó a cabo al implementar la misma metodología que la presente investigación, donde se evaluaron los tiempos de inyección durante la fabricación de suelas consiguiendo un aumento de 80 docenas que producía antes de la implementación de la mejora a 91 docenas que representa el 13.58% de incremento en la producción. En analogía con el presente estudio, los resultados concuerdan y respaldan tanto los resultados alcanzados como las condiciones para la aplicación de la Ingeniería de Métodos.

V. CONCLUSIÓN

En el presente capítulo se detallan las conclusiones a las que se ha llegado en relación a las hipótesis y los objetivos planteados, de acuerdo a ello tenemos a continuación:

- El estudio inició con el diagnóstico de la empresa a través de observaciones en el lugar de trabajo, método conocido como la observación directa. De la misma forma se realizó el análisis de los documentos de la empresa con los cuales se detallaron las causas que dan origen a los problemas que afectan a los niveles porcentuales de la variable independiente.
- Se determinó los principales problemas que afectan a la productividad y para tal fin se utilizó el diagrama causa – efecto y el diagrama de Pareto y matriz de correlación, con los cuales se clasificó y ordenó en jerarquía a cada punto de la problemática.
- De acuerdo a los indicadores validados por juicio de expertos se calculó los niveles de productividad, eficiencia y eficacia antes de la implementación de la mejora los cuales. Los valores fueron: productividad 40%, eficiencia 57% y eficacia 70%.
- Se aplicó la metodología de Ingeniería de Métodos de acuerdo al planteamiento del autor Kanawaty. El plan de mejora de los métodos de trabajo se enfocó en incrementar la capacidad de producción, para lo cual se implementó los nuevos flujogramas, diagramas de procesos y actividades, así como se repotenció la máquina con menor capacidad de producción, se disminuyeron las distancias para control de peso, se mejoró el recorrido de alimentación de material, se realizó una nueva hoja de ruta balanceando la línea de producción.
- Se calculó el nivel de la productividad posterior a la implementación del plan de mejora alcanzando un nivel de 75%. En el caso de la eficiencia y la eficacia también se calculó los nuevos niveles posteriores a la labor de mejora de métodos de trabajado resultando un 83% para la eficiencia y un 90% para la eficacia.
- La aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementó la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018, de un nivel inicial de 40% hasta un valor final de 75% siendo el incremento de un 35%.

- Al realizar el análisis mediante la ingeniería de métodos, se puede determinar que la baja productividad es consecuente de que no se contaba con el tiempo estándar y por ende había actividades que no generaban valor, por ello se realizaron mediciones para determinar nuevos procedimientos de trabajo y así incrementar la productividad en un 35% aplicando la Ingeniería de Métodos en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A.
- La aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementó significativamente el nivel porcentual de la eficiencia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima periodo 2018, de un 26%.
- La aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementó el nivel del porcentaje de la eficacia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018, de un 20%.
- Al implementar la ingeniería de métodos, se identificó las actividades que no generaban valor durante el proceso de preparación de poliéster, es así como se disminuyó las operaciones de 12 a 10, los transportes de 9 a 8, las actividades de control en relación a distancia se redujeron de 210.66 metros a 43.19 metros, esta mejora de control se logró implementando en el área de preparación de poliéster dos balanzas todas estas disminución de actividades dio como resultado el incremento de la eficiencia en 26 %.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para esta investigación son:

- Realizar anualmente es realizar el estudio de tiempos para identificar, analizar y dar soluciones a los problemas que se generen.
- Implementar nuevos métodos de trabajo a partir de la revisión sistemática de nuevos adelantos tecnológicos.
- Verificar y realizar el seguimiento correspondiente a los trabajadores que se han capacitado en el nuevo método de trabajo para asegurar que se ponen en práctica los conocimientos impartidos.
- Capacitar al personal periódicamente al personal en los nuevos controles calidad.
- Se recomienda implementar, difundir y dar seguimiento por el cumplimiento de cada uno de los aspectos de las mejoras planteadas, asimismo la medición de la mejora de la productividad y ahorro de los costos, realizando revisiones periódicas con la ayuda de sus indicadores establecidos, para así medir el progreso y el grado de implantación de la eficiencia.
- Se recomienda renovar el compromiso del directorio y los Jefes de Sección para mantener en el tiempo la aplicación de la metodología para tener una constante y mejorar de forma continua el proceso de fabricación de poliéster.
- Implantar nuevas estrategias para lograr los objetivos planteados como es la eficacia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris industrial S.A.
- Implementar una cultura de investigación conjunta entre los colaboradores para la mejora del trabajo en equipo.
- Difundir la cultura organizacional para que los colaboradores actúen de acuerdo a los procesos designados y alineados con la política de la empresa, la visión y la misión.

VII. REFERENCIAS

ALZATE, Nathalia. Estudios de Métodos y Tiempos de la línea de producción de calzado tipo “Clásico Dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. 79 pp.

BERNAL, Cesar. Metodología de la Investigación. 3.^a ed. Colombia: E-Book, 2010. 320 pp. ISBN: 9789586991285

CRUELLES, José. Ingeniería Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1.^a ed. México D.F.: Alfa omega grupo editor, S.A. de C.V., 2013. 830 pp. ISBN: 9786077076513

Comex Perú. Sociedad de Comercio Exterior del Perú [fecha de consulta: 16 de febrero de 2018].

Disponible:<https://www.comexperu.org.pe/articulo/esta-asegurado-el-crecimiento-de-las-exportaciones-textiles>

EUSCATEGUI, Doris. Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en el proceso de fabricación de suelas en la empresa Chh Hinza SAC. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. 151 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. 2.^a ed. México, D. F.: Mc Graw Hill, 2005. 459 pp. ISBN: 9701046579

GUARACA, Segundo. “Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad” Tesis (Título de ingeniero Industrial) Universidad de las Américas Ecuador, 2015, 170 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México D.F.: Mc Graw Hill, 2014. 600 pp. ISBN: 97814566223960

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.^a ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 520 pp.

ISBN: 9223071089

MALCA, José. Aplicación de Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la empresa MOTORED SAC. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. 78 pp.

MARTINEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio de trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA Yumbo. Tesis (Título de ingeniero Industrial). Cali: Universidad Autónoma de Occidente Santiago de Cali, 2013. 93 pp.

ÑAUPAS, Humberto, *et al.* Metodología de la investigación: Cuantitativa, Cualitativa y Redacción de Tesis. 4.^a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014, 536 pp.

ISBN: 9789587621884

OJEDA, Llenc. Ingeniería de métodos para elevar el nivel de productividad en la empresa Digital Forms S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2015. 148pp.

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. 2.^a ed. [s.l.]: Ecoe ediciones, 2009, 268 pp.

ISBN: 9586486249

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad. 1.^a ed. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1989. 317 pp.

ISBN: 9223059011

RIVERA, Erick. Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá. Tesis (Título de Administrador). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, 2014. 198 pp.

SANCHEZ, John. Aplicación de estudio de métodos para el incremento de la productividad de la panadería Virgen de Chapí E.I.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. 76 pp.

ULCO, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Art Print. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2015. 144 pp.

VALDARRAMA, Santiago. Pasos para Elaborar proyectos de Investigación Científica. 2.^a ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 505 pp.
ISBN: 9786123028787

YUQUI, José. “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamblaje del modelo Golden en carrocerías MegaBuss.” Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador, 2016, 172 pp.


ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PREGUNTA DE INVESTIGACION	OBJETIVOS	HIPOTESIS	TIPO	VARIABLE
APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE POLIÉSTER DE LA EMPRESA ARIS INDUSTRIAL S.A LIMA - 2018	Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	INDEPENDIENTE	Ingeniería de Métodos
	¿De qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima - 2018?	Determinar de qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.	La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.		
	Problemas Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos		
	¿De qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficiencia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima - 2018?	Determinar de qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficiencia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.	H1: La Aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la eficiencia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.	DEPENDIENTE	Productividad
	¿De qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficacia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018?	Determinar de qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementara la eficacia en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.	H2: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la eficacia de la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.		

Fuente: Elaboración propia


ANEXO 2: ESTUDIO DE TIEMPOS GENERAL – ANTES

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER - SETIEMBRE 2018																										PROCEDIMIENTO	
		<div><div>Empresa</div><div>ARIS INDUSTRIAL S.A.</div><div>Área</div><div>PRODUCCIÓN</div></div>																										Versión: 01	
																												Página 1 de 1	
																												Fecha Inicio: 01/09/2018 Fecha Fin: 29/09/2018	
Método		PRE-TEST										POST-TEST										Proceso		Producción de poliéster cortado					
Observado por																						Producto		Bumps Kg					
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos																										Prom Σx	
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26		
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén	6.25	7.60	6.72	7.35	7.93	6.75	7.55	7.18	8.22	7.32	6.98	7.23	6.92	7.63	7.33	7.90	6.68	8.03	8.02	7.98	7.53	6.95	7.82	7.93	8.02	8.07	7.51	
2	Traslado de fardo de poliéster a la máquina convertidor	7.83	9.45	8.75	8.38	8.53	8.28	8.47	7.75	7.92	7.77	7.95	8.43	9.63	9.02	9.18	9.17	9.23	8.37	8.43	9.03	7.97	7.95	8.73	8.85	8.82	9.03	8.60	
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	23.23	21.20	21.25	21.37	23.17	22.93	22.22	22.25	23.02	23.20	22.33	23.32	21.90	21.72	22.62	22.92	21.77	21.98	22.58	21.85	23.40	23.37	23.05	22.95	22.77	21.97	22.44	
4	Verificación de regulaciones mecánicas	6.70	6.53	6.57	6.40	6.70	7.93	7.88	7.37	6.95	7.52	6.98	6.20	7.75	7.03	7.55	6.43	7.95	7.20	7.80	6.92	6.65	7.07	7.63	7.92	7.35	7.55	7.19	
5	Control de peso por metro según hoja de ruta	5.83	6.47	6.25	6.27	6.23	5.90	5.57	5.40	6.70	6.90	6.93	5.98	6.03	6.08	5.82	5.83	6.53	6.25	6.35	6.28	5.90	5.93	5.88	6.23	5.97	6.17	6.15	
6	Cambio manual de tacho lleno	0.15	0.18	0.17	0.20	0.18	0.20	0.17	0.17	0.20	0.20	0.18	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18	0.20	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20	0.18	
7	Traslado de material hacia stock de tachos	0.32	0.35	0.33	0.33	0.35	0.35	0.32	0.35	0.33	0.33	0.32	0.33	0.35	0.32	0.33	0.33	0.32	0.32	0.33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.32	0.32	0.33	
8	Material en espera	80.68	79.33	79.00	78.00	77.00	78.00	79.00	80.00	79.00	80.00	78.00	78.00	77.00	78.00	78.00	80.00	80.00	80.00	79.00	79.00	80.00	78.00	80.00	80.00	79.00	79.00	78.89	
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	0.42	0.42	0.40	0.43	0.38	0.40	0.40	0.43	0.43	0.42	0.42	0.40	0.43	0.43	0.42	0.42	0.43	0.43	0.40	0.40	0.42	0.42	0.42	0.43	0.43	0.42	0.42	
10	Verificación de regulaciones mecánicas	6.08	6.52	6.88	6.75	6.70	6.95	6.93	7.53	7.40	6.20	6.75	7.83	7.55	6.92	7.88	6.23	6.18	7.88	7.80	6.68	7.20	6.17	6.93	6.90	6.53	6.95	6.97	
11	Control de peso por metro según hoja de ruta	5.95	5.78	5.63	6.75	5.42	5.92	5.87	6.90	6.17	6.20	6.17	5.25	5.98	6.32	6.23	5.90	6.18	5.95	6.03	5.58	6.13	6.23	5.77	6.37	6.28	5.73	6.03	
12	Cambio manual de tacho lleno	0.17	0.15	0.17	0.17	0.18	0.17	0.18	0.17	0.15	0.17	0.17	0.18	0.15	0.15	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.17	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.18	0.17	
13	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.27	0.23	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.27	0.23	0.23	0.27	0.25	0.25	0.23	0.23	0.27	0.25	0.25	0.27	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	
14	Material en espera	81.32	81.00	80.00	81.00	80.00	81.00	80.00	80.00	81.00	80.00	79.00	79.00	79.00	78.00	78.00	80.00	79.00	79.00	79.00	80.00	80.00	80.00	79.00	78.00	78.00	78.00	79.52	
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	
16	Verificación de regulaciones mecánicas	6.15	7.60	6.53	6.58	6.15	7.17	7.25	7.87	6.90	7.92	6.60	6.80	6.65	6.97	7.92	6.95	7.85	6.80	7.67	6.93	7.65	7.48	7.22	6.25	6.28	7.95	7.12	
17	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.33	5.97	5.78	5.85	5.93	5.90	6.53	5.90	6.20	5.92	5.77	5.83	6.18	6.12	5.93	6.23	6.28	6.15	6.22	5.58	5.67	6.33	6.25	6.30	5.65	5.85	6.01	
18	Cambio manual de tacho lleno	0.12	0.13	0.10	0.17	0.17	0.12	0.12	0.10	0.15	0.13	0.12	0.12	0.20	0.18	0.17	0.18	0.18	0.15	0.15	0.17	0.17	0.15	0.15	0.15	0.17	0.17	0.15	
19	Traslado de material hacia stock de tachos	0.27	0.28	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.25	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.27	0.26	
20	Material en espera	79.17	80.00	79.00	79.00	78.00	78.00	77.00	77.00	78.00	77.00	78.00	77.00	78.00	78.00	77.00	78.00	77.00	78.00	77.00	79.00	77.00	77.00	77.00	78.00	77.00	77.00	77.72	
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	0.25	0.27	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.25	0.25	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.27	0.27	0.25	0.25	0.25	0.25	0.28	0.28	0.27	0.26	
22	Verificación de regulaciones mecánicas - autoregulado	9.17	10.65	10.83	10.78	10.17	9.58	10.67	10.10	10.18	9.90	10.02	9.77	9.83	10.05	9.95	9.87	9.70	10.55	10.62	10.20	10.18	10.65	10.07	10.17	10.15	10.17	10.19	
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	0.48	0.52	0.17	0.55	0.62	0.58	0.62	0.67	0.63	0.55	0.62	0.60	0.48	0.42	0.43	0.47	0.43	0.45	0.45	0.53	0.55	0.58	0.55	0.53	0.53	0.53	0.52	
24	Prensado y anudado de Bumps	3.32	3.23	3.02	3.77	3.33	3.20	3.60	3.58	3.67	3.60	3.87	3.57	3.12	3.48	3.45	3.43	3.30	3.28	3.25	3.43	3.42	3.28	3.20	3.23	3.20	3.25	3.39	
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	7.18	6.87	5.57	5.40	6.70	6.90	5.25	5.98	6.32	6.23	5.90	6.18	5.95	6.17	6.08	6.10	6.13	5.90	6.02	6.05	5.98	6.10	5.80	5.92	5.82	5.87	6.05	
26	Identificación de bumps con cinta de colores	0.07	0.05	0.07	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.04	
27	Embolsado de material Bumps	0.57	0.53	0.57	0.55	0.55	0.55	0.53	0.53	0.52	0.52	0.53	0.53	0.55	0.52	0.55	0.55	0.52	0.53	0.52	0.55	0.55	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52	0.53	
28	Traslado de material hacia stock de Bumps	13.72	12.45	13.25	13.35	14.02	14.17	13.93	13.73	13.58	14.20	12.98	13.17	12.80	12.90	12.77	12.83	13.60	12.78	12.65	12.83	12.93	13.85	13.82	13.92	12.75	12.98	13.29	
29	Material en espera almacen de materia prima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Prom Σx=Promedio del Tiempo Observado																													

Prom Σx=Promedio del Tiempo Observado


Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: ESTUDIO DE TIEMPOS GENERAL – DESPUES

<div></div>		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER - OCTUBRE 2018																										PROCEDIMIENTO	
																												Versión: 01	
																												Página 1 de 1	
Empresa		ARIS INDUSTRIAL S.A.														Área				PRODUCCIÓN				Fecha Inicio: 01/10/2018 Fecha Fin: 30/10/2018					
Método		PRE-TEST							POST-TEST							Proceso				Producción de poliéster cortado									
Observado por																Producto				Bumps Kg									
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos																										Prom Σx	
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26		
1	Montacarguista retira del almacén y traslada el fardo a la maq.	7.75	7.70	7.83	7.92	7.88	7.83	7.87	7.87	7.78	7.82	7.77	7.85	7.75	7.88	7.95	7.82	7.87	7.77	7.87	7.85	7.80	7.80	7.83	7.90	7.95	7.07	7.81	
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	20.52	20.48	20.50	20.52	21.50	21.57	20.58	21.58	20.62	20.60	20.58	20.55	20.55	20.57	20.55	20.57	20.55	20.53	20.57	20.60	21.58	20.60	20.57	20.55	20.53	20.57	20.72	
3	Verificación de regulaciones pantalla táctil	3.17	3.20	3.18	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.15	3.17	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.18	3.17	3.18	3.17	3.17	3.17	3.17	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta	1.62	1.67	1.60	1.60	1.63	1.60	1.57	1.62	1.60	1.63	1.67	1.62	1.67	1.65	1.68	1.63	1.62	1.62	1.60	1.62	1.60	1.62	1.67	1.62	1.63	1.63	1.63	
5	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.27	0.26	
6	Material en espera	54.00	54.00	54.00	53.00	54.00	54.00	53.00	53.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	53.88	
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	0.35	0.35	0.35	0.33	0.35	0.33	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.35	0.35	1.42	0.39	
8	Verificación de regulaciones mecánicas	6.25	6.25	6.22	6.25	6.23	6.25	6.23	6.25	6.23	6.23	6.25	6.23	6.23	6.23	6.25	6.25	6.23	6.25	6.23	6.23	6.23	6.23	6.25	6.25	6.23	6.25	6.24	
9	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.42	2.45	2.42	2.43	2.43	2.43	2.42	2.43	2.43	2.42	2.43	2.42	2.42	2.42	2.45	2.43	2.43	2.42	2.45	2.43	2.43	2.43	2.45	2.43	2.45	2.42	2.43	
10	Cambio manual de tacho lleno	0.12	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	
11	Traslado de material hacia stock de tachos	0.23	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.25	
12	Material en espera	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.00	56.00	56.00	56.00	55.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.92	
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	0.10	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12	0.10	0.11	
14	Verificación de regulaciones mecánicas	6.22	6.22	6.23	6.22	6.25	6.23	6.22	6.22	6.23	6.22	6.23	6.22	6.23	6.23	6.22	6.23	6.22	6.22	6.23	6.22	6.22	6.22	6.23	6.22	6.23	6.22	6.22	
15	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.47	2.50	2.48	2.47	2.47	2.48	2.48	2.48	2.50	2.48	2.50	2.50	2.48	2.48	2.48	2.47	2.48	2.48	2.47	2.48	2.48	2.50	2.48	2.48	2.48	2.47	2.48	
16	Cambio manual de tacho lleno	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.11	0.11	
17	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.27	0.27	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.25	0.26	
18	Material en espera	56.17	56.00	56.00	55.00	55.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	55.88	
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25	0.23	0.23	0.23	0.25	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.24	
20	Verificación de regulaciones mecánicas - autoregulado	9.42	9.37	9.37	9.40	9.40	9.40	9.38	9.42	9.43	9.42	9.40	9.42	9.45	9.43	9.42	9.43	9.43	9.43	9.45	9.43	9.42	9.43	9.42	9.43	9.43	9.42	9.42	
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	0.47	0.48	0.48	0.47	0.48	0.48	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.48	0.47	0.47	0.48	0.47	0.47	0.47	
22	Prensado y anudado de Bumps	2.57	2.55	2.53	2.55	2.53	2.53	2.55	2.53	2.55	2.53	2.53	2.55	2.53	2.57	2.55	2.57	2.55	2.55	2.53	2.53	2.55	2.57	2.57	2.55	2.53	2.53	2.55	
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	0.85	0.85	0.88	0.87	0.87	0.85	0.85	0.87	0.85	0.85	0.85	0.87	0.85	0.85	0.87	0.85	0.85	0.87	0.87	0.87	0.85	0.87	0.87	0.87	0.85	0.85	0.86	
24	Identificación de bumps con cinta de colores	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	
25	Embolsado de material Bumps	0.55	0.52	0.55	0.52	0.55	0.55	0.55	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52	0.53	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.55	0.53	0.53	0.53	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	
26	Traslado de material hacia stock de Bumps	12.75	13.17	13.20	12.92	12.07	13.20	12.93	12.92	12.70	12.73	12.83	12.75	12.78	12.68	12.78	12.85	13.05	12.88	12.80	12.78	12.87	12.85	12.82	12.85	13.03	12.77	12.85	
Prom Σx=Promedio del Tiempo Observado																													


Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4: TIEMPO ESTANDAR – ANTES

			CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE POLIÉSTER								
Empresa			ARIS INDUSTRIAL S.A.				Area		PRODUCCIÓN		
Metodo			(PRE-TEST)		POST-TEST		Proceso		PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER		
Elaborado por							Producto		BUMPS KG		
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO EXTANDAR	
			H	E	CD	CS					
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén	7.51	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	6.46	0.23	7.94	
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor	8.60	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	7.40	0.23	9.10	
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	22.44	0.10	0.08	0.02	0.01	0.79	17.73	0.23	21.81	
4	Verificacion de regulaciones mecanicas	7.19	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	5.90	0.23	7.26	
5	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.15	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.35	0.23	6.59	
6	Cambio manual de tachó lleno	0.18	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.16	0.23	0.19	
7	Traslado de material hacia stock de tachos	0.33	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.29	0.23	0.35	
8	Material en espera	78.89	0.00	0.00	0.00	0.00	1	78.89	0.23	97.04	
9	Traslado de material hacia la máquina guill I paso	0.42	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.36	0.23	0.44	
10	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.97	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	5.72	0.23	7.03	
11	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.03	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.25	0.23	6.45	
12	Cambio manual de tachó lleno	0.17	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.15	0.23	0.18	
13	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.21	0.23	0.26	
14	Material en espera	79.52	0.00	0.00	0.00	0.00	1	79.52	0.23	97.81	
15	Traslado de material hacia la máquina guill II paso	0.13	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.11	0.23	0.13	
16	Verificacion de regulaciones mecanicas	7.12	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	5.84	0.23	7.18	
17	Control de peso por metro según hoja de ruta	6.01	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.23	0.23	6.43	
18	Cambio manual de tachó lleno	0.15	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.13	0.23	0.16	
19	Traslado de material hacia stock de tachos	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.27	
20	Material en espera	77.72	0.00	0.00	0.00	0.00	1	77.72	0.23	95.60	
21	Traslado de material hacia la máquina guill III paso	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.23	0.23	0.28	
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulador	10.19	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	8.36	0.23	10.28	
23	Traslado de material hacia la máq. prensadora de Bumps	0.52	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	0.43	0.23	0.53	
24	Prensado y anudado de Bumps	3.39	0.11	0.10	0.06	0.04	0.69	2.34	0.23	2.88	
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	6.05	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	5.26	0.23	6.47	
26	Identificación de bumps con cinta de colores	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.04	0.23	0.05	
27	Embolsado de material Bumps	0.53	0.03	0.02	0.02	0.01	0.92	0.49	0.23	0.61	
28	Traslado de material hacia stock de Bumps	13.29	0.11	0.12	0.02	0.01	0.74	9.83	0.23	12.10	
29	Material en espera almacen de materia prima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	-	0.23	-	
Tiempo Total de actividades de producción de poliéster (min)										405.41	
H=HABILIDAD / E=ESFUERZO / CD=CONDICIÓN / CS=CONSISTENCIA / F=FATIGA											

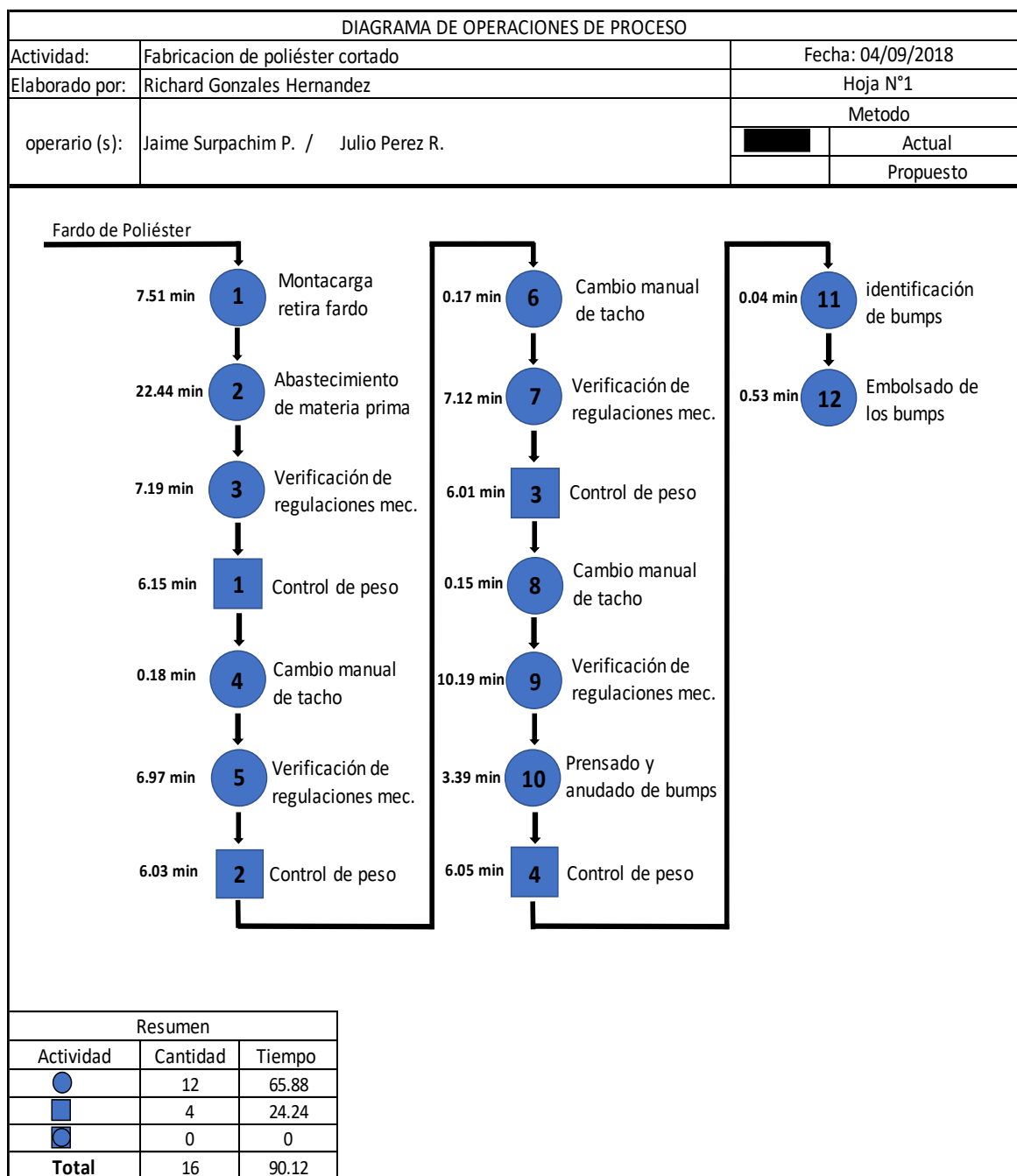
Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: TIEMPO ESTANDAR – DESPUÉS

			CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE POLIÉSTER							
Empresa			ARIS INDUSTRIAL S.A.				Area		PRODUCCIÓN	
Metodo			PRE-TEST		POST-TEST		Proceso		PRODUCCIÓN DE POLIÉSTER	
Elaborado por							Producto		BUMPS KG	
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO EXTANDAR
			H	E	CD	CS				
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la maq.	7.81	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	6.72	0.23	8.26
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	20.72	0.10	0.08	0.02	0.01	0.79	16.37	0.23	20.13
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil	3.17	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	2.60	0.23	3.20
4	Control de peso por metro según hoja de ruta	1.63	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	1.42	0.23	1.74
5	Traslado de material hacia stock de tachos	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.28
6	Material en espera	53.88	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	46.34	0.23	56.99
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.39	0.23	0.48
8	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.24	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	5.37	0.23	6.60
9	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.43	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	1.99	0.23	2.45
10	Cambio manual de tacho lleno	0.11	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	0.10	0.23	0.12
11	Traslado de material hacia stock de tachos	0.25	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.26
12	Material en espera	55.92	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	48.09	0.23	59.15
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.11	0.23	0.14
14	Verificacion de regulaciones mecanicas	6.22	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	5.35	0.23	6.58
15	Control de peso por metro según hoja de ruta	2.48	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	2.03	0.23	2.50
16	Cambio manual de tacho lleno	0.11	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	0.10	0.23	0.12
17	Traslado de material hacia stock de tachos	0.26	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	0.22	0.23	0.28
18	Material en espera	55.88	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	48.06	0.23	59.11
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.24	0.23	0.30
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulador	9.42	0.06	0.05	0.02	0.01	0.86	8.10	0.23	9.96
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	0.47	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	0.39	0.23	0.47
22	Prensado y anudado de Bumps	2.55	0.08	0.05	0.04	0.01	0.82	2.09	0.23	2.57
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	0.86	0.11	0.10	0.06	0.04	0.69	0.59	0.23	0.73
24	Identificación de bumps con cinta de colores	0.04	0.06	0.02	0.02	0.03	0.87	0.03	0.23	0.04
25	Embolsado de material Bumps	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.53	0.23	0.65
26	Traslado de material hacia stock de Bumps	12.85	0.03	0.02	0.02	0.01	0.92	11.82	0.23	14.54
Tiempo Total de actividades de producción de poliéster (min)										257.66
H=HABILIDAD / E=ESFUERZO / CD=CONDICIÓN / CS=CONSISTENCIA / F=FATIGA										

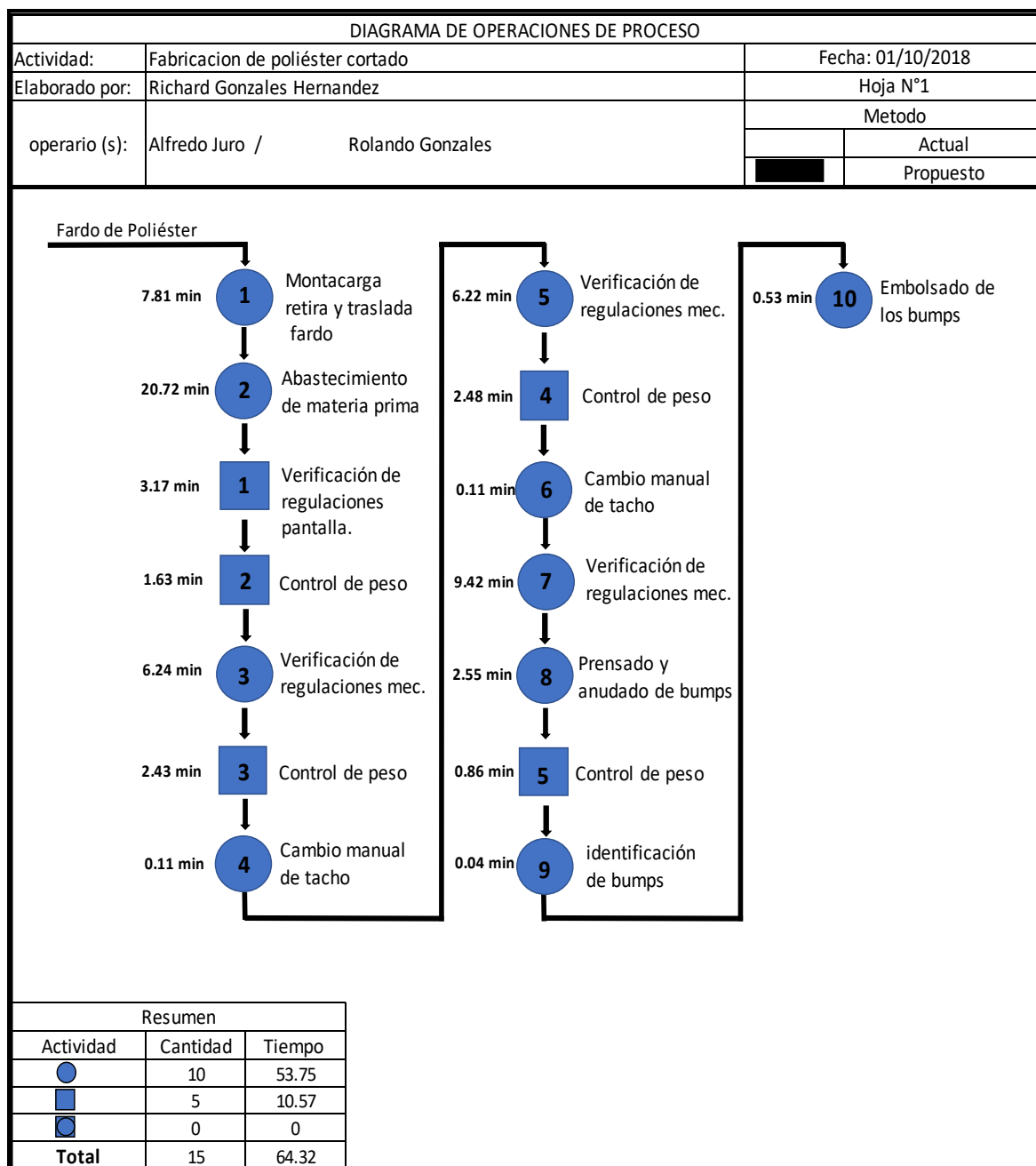
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO – ANTES










































Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO – DESPUES

















































































Fuente: Elaboración propia











ANEXO 8: CURSOGRAMA ANALÍTICO GENERAL – ANTES











Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1					Hoja núm. 1		Resumen					
Objeto:					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
Tow de poliéster					Operación		12	-	-			
Actividad:					Transporte		9	-	-			
Fabricación de poliéster cortado					Espera		3	-	-			
					Inspección		4	-	-			
Método: Actual					Almacenamiento		1	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-			
Operario(s):					Tiempo			-	-			
Jaime Surpachin / Julio Perez					Costo			-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 03/09/2018		mano de obra	-	-	-		
Aprobado por: Carlos Príncipe Gutierrez					Fecha: 04/09/2018		Material	-	-	-		
					Total			-	-	-		
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
												
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.51	-						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	8.6	-						Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	22.44	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	7.19	-						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.15	58.79						Uso de balanza en tintorería
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.18	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.33	-						
8	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	78.89	-						
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.42	-						
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.97	-						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.03	54.07						Uso de balanza en tintorería
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.25	-						
14	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	79.52	-						
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.13	-						
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Julio Perez R.	7.12	-						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	6.01	50.85						Uso de balanza en tintorería
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Julio Perez R.	0.15	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Julio Perez R.	0.26	-						
20	Material en espera		8 ud.	Julio Perez R.	77.72	-						
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.26	-						
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Julio Perez R.	10.19	-						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	0.52	-						
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	3.39	-						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	6.05	46.95						Uso de balanza en tintorería
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez R.	0.04	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Julio Perez R.	0.53	-						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	13.29	-						
29	Material en espera almacen de materia prima											Para proceso de hilatura o tintorería
Total						210.66	12	9	3	4	1	

Fuente: Elaboración propia











Cursograma analítico					Operario/material/equipo						
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 1		Resumen						
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía		
					Operación		12	-	-		
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			9	-	-	
					Espera			3	-	-	
					Inspección			4	-	-	
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-	
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-		
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez			Fecha núm: 1		Tiempo			-	-		
					Costo		-	-	-		
					mano de obra		-	-	-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 03/09/2018 Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-		
					Total		-	-	-		
Descripción		Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
											
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén	2 ud.	Jaime Surpachim P.	6.25	-						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor	2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.83	-						Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	2 ud.	Jaime Surpachim P.	23.23	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas	1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.70	-						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Jaime Surpachim P.	5.83	58.79						Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.15	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.32	-						
8	Material en espera	8 ud.	Jaime Surpachim P.	80.68	-						
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.42	-						
10	Verificación de regulaciones mecanicas	1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.08	-						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Jaime Surpachim P.	5.95	54.07						Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.25	-						
14	Material en espera	8 ud.	Jaime Surpachim P.	81.32	-						
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	8 ud.	Julio Perez R.	0.12	-						
16	Verificacion de regulaciones mecanicas	1 ud.	Julio Perez R.	6.15	-						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Julio Perez R.	6.33	50.85						Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Julio Perez R.	0.12	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Julio Perez R.	0.27	-						
20	Material en espera	8 ud.	Julio Perez R.	79.17	-						
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	8 ud.	Julio Perez R.	0.25	-						
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator	1 ud.	Julio Perez R.	9.17	-						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	0.48	-						
24	Prensado y anudado de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	3.32	-						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	1 ud.	Julio Perez R.	7.18	46.95						Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores	1 ud.	Julio Perez R.	0.07	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps	2 ud.	Julio Perez R.	0.57	-						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	13.72	-						
29	Material en espera almacen de materia prima										Para proceso de hilatura o tintoreria
Total				352.08	210.66	12	9	3	4	1	

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 2		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación		12	-	-			
					Transporte		9	-	-			
					Espera		3	-	-			
					Inspección		4	-	-			
Método: Actual					Almacenamiento		1	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-			
Operario(s):			Ficha núm: 2		Tiempo			-	-			
Jaime Surpachin / Julio Perez					Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 04/09/2018		mano de obra		-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-			
					Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
												
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.60	-						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	9.45	-						Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	21.20	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.53	-						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.47	58.79						Uso de balanza en tintorería
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.18	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.35	-						
8	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	79.33	-						
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.42	-						
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.52	-						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	5.78	54.07						Uso de balanza en tintorería
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.15	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.27	-						
14	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	81.00	-						
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.13	-						
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Julio Perez R.	7.60	-						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.97	50.85						Uso de balanza en tintorería
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Julio Perez R.	0.13	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Julio Perez R.	0.28	-						
20	Material en espera		8 ud.	Julio Perez R.	80.00	-						
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.27	-						
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulador		1 ud.	Julio Perez R.	10.65	-						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	0.52	-						
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	3.23	-						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	6.87	46.95						Uso de balanza en tintorería
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez R.	0.05	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Julio Perez R.	0.53	-						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	12.45	-						
29	Material en espera almacen de materia prima											Para proceso de hilatura o tintorería
Total					353.93	210.66	12	9	3	4	1	

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 3		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación		12	-	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			9	-	-			
					Espera			3	-	-			
					Inspección			4	-	-			
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-				
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez					Tiempo			-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 05/09/2018		mano de obra	-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 05/09/2018		Material	-	-	-			
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
													
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Jaime Surpachim P.	6.72	-	x						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	8.75	-		x					Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	21.25	-							Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.57	-	x						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.25	58.79					x		Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.33	-		x					
8	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	79.00	-					x		
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.40	-					x		
10	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.88	-	x						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	5.63	54.07						x	Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.23	-		x					
14	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	80.00	-						x	
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.13	-					x		
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Julio Perez R.	6.53	-	x						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.78	50.85						x	Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Julio Perez R.	0.10	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Julio Perez R.	0.27	-		x					
20	Material en espera		8 ud.	Julio Perez R.	79.00	-						x	
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.27	-					x		
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Julio Perez R.	10.83	-	x						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	0.17	-		x					
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	3.02	-	x						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.57	46.95						x	Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez R.	0.07	-							Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Julio Perez R.	0.57	-	x						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	13.25	-		x					
29	Material en espera almacen de materia prima											x	Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					347.90	210.66	12	9	3	4	1		








































Cursograma analítico				Operario/material/equipo									
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 4		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación		12	-	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			9	-	-			
					Espera			3	-	-			
					Inspección			4	-	-			
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)				-	-			
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez					Tiempo				-	-			
					Costo		-	-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 06/09/2018		mano de obra		-	-	-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-		
					Total		-	-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo				Observaciones		
													
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.35	-	x						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	8.38	-		x					Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	21.37	-	x						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.40	-	x						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.27	58.79					x		Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.20	-	x						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.33	-		x					
8	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	78.00	-				x			
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.43	-		x					
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.75	-	x						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.75	54.07					x		Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.25	-		x					
14	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	81.00	-				x			
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.13	-		x					
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Julio Perez R.	6.58	-	x						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.85	50.85					x		Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Julio Perez R.	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Julio Perez R.	0.27	-		x					
20	Material en espera		8 ud.	Julio Perez R.	79.00	-				x			
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.25	-		x					
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Julio Perez R.	10.78	-	x						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	0.55	-		x					
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	3.77	-	x						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.40	46.95					x		Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez R.	0.03	-	x						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Julio Perez R.	0.55	-	x						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	13.35	-		x					
29	Material en espera almacén de materia prima											x	Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					350.33	210.66	12	9	3	4	1		








































Cursograma analítico				Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 5		Resumen						
Objeto: Tow de poliéster				Actividad		Actual		Propuesto		Economía		
						Operación						
Actividad: Fabricación de poliéster cortado				Transporte		9		-		-		
				Espera		3		-		-		
				Inspección		4		-		-		
				Almacenamiento		1		-		-		
Método: Actual				Almacenamiento		1		-		-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado				Distancia (m)				-		-		
Operario(s): RolandonGonzales / Alfredo Juro				Tiempo				-		-		
				Costo		-		-		-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez				Fecha: 08/09/2018		mano de obra		-		-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez				Fecha: 04/09/2018		Material		-		-		
				Total		-		-		-		
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Rolando Gonzales	7.93	-						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	8.53	-						Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	23.17	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	6.70	-						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	6.23	58.79						Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.18	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.35	-						
8	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	77.00	-						
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.38	-						
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	6.70	-						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.42	54.07						Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.18	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.23	-						
14	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	80.00	-						
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Alfedo Juro	0.12	-						
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfedo Juro	6.15	-						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfedo Juro	5.93	50.85						Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfedo Juro	0.17	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfedo Juro	0.25	-						
20	Material en espera		8 ud.	Alfedo Juro	78.00	-						
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Alfedo Juro	0.25	-						
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Alfedo Juro	10.17	-						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	0.62	-						
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	3.33	-						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Alfedo Juro	6.70	46.95						Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Alfedo Juro	0.03	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Alfedo Juro	0.55	-						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	14.02	-						
29	Material en espera almacen de materia prima											Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					349.30	210.66	12	9	3	4	1	











Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 6		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación		12	-	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			9	-	-			
					Espera			3	-	-			
					Inspección			4	-	-			
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-				
Operario(s): Rolando Gonzales / Alfredo Juro					Tiempo			-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 09/09/2018		mano de obra	-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 04/09/2018		Material	-	-	-			
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
													
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Rolando Gonzales	6.75	-	x						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	8.28	-		x					Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	22.93	-	x						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	7.93	-	x						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.90	58.79					x		Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.20	-	x						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.35	-		x					
8	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	78.00	-					x		
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.40	-		x					
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	6.95	-	x						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.92	54.07						x	Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.25	-		x					
14	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	81.00	-					x		
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Alfedo Juro	0.13	-		x					
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfedo Juro	7.17	-	x						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfedo Juro	5.90	50.85						x	Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfedo Juro	0.12	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfedo Juro	0.27	-		x					
20	Material en espera		8 ud.	Alfedo Juro	78.00	-					x		
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Alfedo Juro	0.27	-		x					
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Alfedo Juro	9.58	-	x						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	0.58	-		x					
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	3.20	-	x						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Alfedo Juro	6.90	46.95						x	Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Alfedo Juro	0.05	-	x						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Alfedo Juro	0.55	-	x						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	14.17	-		x					
29	Material en espera almacen de materia prima											x	Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					351.92	210.66	12	9	3	4	1		











Cursograma analítico				Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 7		Resumen						
Objeto: Tow de poliéster				Actividad		Actual		Propuesto		Economía		
						Operación						
Actividad: Fabricación de poliéster cortado				Transporte		9		-		-		
				Espera		3		-		-		
				Inspección		4		-		-		
				Almacenamiento		1		-		-		
Método: Actual				Almacenamiento		1		-		-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado				Distancia (m)				-		-		
Operario(s): Rolando Gonzales / Alfredo Juro				Tiempo				-		-		
				Costo		-		-		-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez				Fecha: 10/09/2018		mano de obra		-		-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez				Fecha: 04/09/2018		Material		-		-		
				Total		-		-		-		
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Rolando Gonzales	7.55	-						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	8.47	-						Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	22.22	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	7.88	-						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.57	58.79						Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.17	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.32	-						
8	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	79.00	-						
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.40	-						
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	6.93	-						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.87	54.07						Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.18	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.25	-						
14	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	80.00	-						
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Alfedo Juro	0.13	-						
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfedo Juro	7.25	-						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfedo Juro	6.53	50.85						Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfedo Juro	0.12	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfedo Juro	0.25	-						
20	Material en espera		8 ud.	Alfedo Juro	77.00	-						
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Alfedo Juro	0.25	-						
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Alfedo Juro	10.67	-						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	0.62	-						
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	3.60	-						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Alfedo Juro	5.25	46.95						Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Alfedo Juro	0.03	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Alfedo Juro	0.53	-						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Alfedo Juro	13.93	-						
29	Material en espera almacen de materia prima											Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					350.97	210.66	12	9	3	4	1	

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 8		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación	●	12	-	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	9	-	-		
					Espera		Ⓛ	3	-	-		
					Inspección		■	4	-	-		
Método: Actual					Almacenamiento		▼	1	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-			
Operario(s): Rolando Gonzales / Alfredo Juro					Tiempo			-	-			
					Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 11/09/2018		mano de obra		-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-			
					Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo				Observaciones	
							●	➡	Ⓛ	■		▼
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Rolando Gonzales	7.18	-	x					Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	7.75	-		x				Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	22.25	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	7.37	-	x					Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.40	58.79				x		Uso de balanza en tintorería
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.17	-	x					tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.35	-		x				
8	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	80.00	-				x		
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.43	-			x			
10	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	7.53	-	x					Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	6.90	54.07				x		Uso de balanza en tintorería
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.17	-	x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.23	-		x				
14	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	80.00	-				x		
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Alfredo Juro	0.12	-			x			
16	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfredo Juro	7.87	-	x					Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	5.90	50.85				x		Uso de balanza en tintorería
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-	x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-		x				
20	Material en espera		8 ud.	Alfredo Juro	77.00	-				x		
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x			
22	Verificación de regulaciones mecanicas - autoregulador		1 ud.	Alfredo Juro	10.10	-	x					Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	0.67	-		x				
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	3.58	-	x					Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	5.98	46.95				x		Uso de balanza en tintorería
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Alfredo Juro	0.03	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Alfredo Juro	0.53	-	x					dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	13.73	-		x				
29	Material en espera almacen de materia prima									x		Para proceso de hilatura o tintorería
Total					351.87	210.66	12	9	3	4	1	











Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 9		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación		12	-	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			9	-	-			
					Espera			3	-	-			
					Inspección			4	-	-			
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-				
Operario(s): Rolando Gonzales / Alfredo Juro					Tiempo			-	-	-			
					Costo		-	-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez				Fecha: 12/09/2018		mano de obra		-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez				Fecha: 12/09/2018		Material		-	-	-			
					Total		-	-	-	-			
Descripción				Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo			Observaciones		
													
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén			2 ud.	Rolando Gonzales	8.22	-					Uso de montacarga	
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor			2 ud.	Rolando Gonzales	7.92	-					Uso de montacarga	
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor			2 ud.	Rolando Gonzales	23.02	-					Dos fardos 350 kg. Aprox.	
4	Verificación de regulaciones mecanicas			1 ud.	Rolando Gonzales	6.95	-					Uso de Herramientas	
5	Control de peso por metro según hoja de ruta			1 ud.	Rolando Gonzales	6.70	58.79					Uso de balanza en tintorería	
6	Cambio manual de tacho lleno			1 ud.	Rolando Gonzales	0.20	-					tacho de poliéster lleno 14.7 Kg	
7	Traslado de material hacia stock de tachos			1 ud.	Rolando Gonzales	0.33	-						
8	Material en espera			8 ud.	Rolando Gonzales	79.00	-						
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje			8 ud.	Rolando Gonzales	0.43	-						
10	Verificación de regulaciones mecanicas			1 ud.	Rolando Gonzales	7.40	-					Uso de Herramientas	
11	Control de peso por metro según hoja de ruta			1 ud.	Rolando Gonzales	6.17	54.07					Uso de balanza en tintorería	
12	Cambio manual de tacho lleno			1 ud.	Rolando Gonzales	0.15	-					tacho de poliéster lleno 14 Kg	
13	Traslado de material hacia stock de tachos			1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-						
14	Material en espera			8 ud.	Rolando Gonzales	81.00	-						
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje			8 ud.	Alfedo Juro	0.13	-						
16	Verificación de regulaciones mecanicas			1 ud.	Alfedo Juro	6.90	-					Uso de Herramientas	
17	Control de peso por metro según hoja de ruta			1 ud.	Alfedo Juro	6.20	50.85					Uso de balanza en tintorería	
18	Cambio manual de tacho lleno			1 ud.	Alfedo Juro	0.15	-					tacho de poliéster lleno 14 Kg	
19	Traslado de material hacia stock de tachos			1 ud.	Alfedo Juro	0.27	-						
20	Material en espera			8 ud.	Alfedo Juro	78.00	-						
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje			8 ud.	Alfedo Juro	0.25	-						
22	Verificación de regulaciones mecanicas - autoregulator			1 ud.	Alfedo Juro	10.18	-					Uso de Herramientas	
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps			1 ud.	Alfedo Juro	0.63	-						
24	Prensado y anudado de Bumps			1 ud.	Alfedo Juro	3.67	-					Uso de pitas de nylon	
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta			1 ud.	Alfedo Juro	6.32	46.95					Uso de balanza en tintorería	
26	Identificación de bumps con cinta de colores			1 ud.	Alfedo Juro	0.03	-					Papel cortado diversos colores	
27	Embolsado de material Bumps			2 ud.	Alfedo Juro	0.52	-					dos bumps por bolsa	
28	Traslado de material hacia stock de Bumps			1 ud.	Alfedo Juro	13.58	-						
29	Material en espera almacen de materia prima											Para proceso de hilatura o tintorería	
Total						354.58	210.66	12	9	3	4	1	

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 10		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación		12	-	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			9	-	-		
					Espera			3	-	-		
					Inspección			4	-	-		
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-			
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez					Tiempo			-	-			
					Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 13/09/2018		mano de obra		-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-			
					Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
												
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.32	-						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.77	-						Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	23.20	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	7.52	-						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.90	58.79						Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.20	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.33	-						
8	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	80.00	-						
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.42	-						
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.20	-						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.20	54.07						Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.23	-						
14	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	80.00	-						
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.12	-						
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Julio Perez R.	7.92	-						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.92	50.85						Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Julio Perez R.	0.13	-						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Julio Perez R.	0.25	-						
20	Material en espera		8 ud.	Julio Perez R.	77.00	-						
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.25	-						
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Julio Perez R.	9.90	-						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	0.55	-						
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	3.60	-						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	6.23	46.95						Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez R.	0.05	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Julio Perez R.	0.52	-						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	14.20	-						
29	Material en espera almacen de materia prima											Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					353.08	210.66	12	9	3	4	1	

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 11		Resumen						
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual		Propuesto		Economía	
					Operación		12	-	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			9	-	-		
					Espera			3	-	-		
					Inspección			4	-	-		
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)				-	-		
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez					Tiempo				-	-		
					Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez				Fecha: 14/09/2018		mano de obra		-	-	-		
Aprobado por: Carlos Príncipe Gutierrez				Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-		
					Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
												
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Jaime Surpachim P.	6.98	-	x					Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.95	-		x				Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachim P.	22.33	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.98	-	x					Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.93	58.79					x	Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.18	-	x					tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.32	-		x				
8	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	78.00	-					x	
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.42	-			x			
10	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.75	-	x					Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.17	54.07					x	Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.17	-	x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.23	-			x			
14	Material en espera		8 ud.	Jaime Surpachim P.	79.00	-					x	
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.13	-			x			
16	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Julio Perez R.	6.60	-	x					Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.77	50.85					x	Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Julio Perez R.	0.12	-	x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Julio Perez R.	0.25	-			x			
20	Material en espera		8 ud.	Julio Perez R.	78.00	-					x	
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Julio Perez R.	0.27	-			x			
22	Verificación de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Julio Perez R.	10.02	-	x					Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	0.62	-			x			
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	3.87	-	x					Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez R.	5.90	46.95					x	Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez R.	0.03	-						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Julio Perez R.	0.53	-	x					dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez R.	12.98	-			x			
29	Material en espera almacen de materia prima										x	Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					347.50	210.66	12	9	3	4	1	



































Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 12		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación		12	-	-			
					Transporte		9	-	-			
					Espera		3	-	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Inspección		4	-	-			
					Almacenamiento		1	-	-			
Método: Actual								-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-			
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez			Fecha núm: 12		Tiempo			-	-			
					Costo	-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 15/09/2018 Fecha: 04/09/2018		mano de obra		-	-	-			
					Material	-	-	-				
					Total	-	-	-				
Descripción		Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
												
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén	2 ud.	Jaime Surpachim P.	7.23	-	x						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor	2 ud.	Jaime Surpachim P.	8.43	-		x					Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	2 ud.	Jaime Surpachim P.	23.32	-	x						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas	1 ud.	Jaime Surpachim P.	6.20	-	x						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Jaime Surpachim P.	5.98	58.79					x		Uso de balanza en tintorería
6	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.18	-		x					tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.33	-			x				
8	Material en espera	8 ud.	Jaime Surpachim P.	78.00	-					x		
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	8 ud.	Jaime Surpachim P.	0.40	-			x				
10	Verificación de regulaciones mecanicas	1 ud.	Jaime Surpachim P.	7.83	-	x						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Jaime Surpachim P.	5.25	54.07					x		Uso de balanza en tintorería
12	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.18	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Jaime Surpachim P.	0.27	-			x				
14	Material en espera	8 ud.	Jaime Surpachim P.	79.00	-					x		
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	8 ud.	Julio Perez R.	0.12	-			x				
16	Verificacion de regulaciones mecanicas	1 ud.	Julio Perez R.	6.80	-	x						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Julio Perez R.	5.83	50.85					x		Uso de balanza en tintorería
18	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Julio Perez R.	0.12	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Julio Perez R.	0.25	-			x				
20	Material en espera	8 ud.	Julio Perez R.	77.00	-					x		
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	8 ud.	Julio Perez R.	0.25	-			x				
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator	1 ud.	Julio Perez R.	9.77	-	x						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	0.60	-			x				
24	Prensado y anudado de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	3.57	-	x						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	1 ud.	Julio Perez R.	6.18	46.95					x		Uso de balanza en tintorería
26	Identificación de bumps con cinta de colores	1 ud.	Julio Perez R.	0.03	-			x				Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps	2 ud.	Julio Perez R.	0.53	-	x						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps	1 ud.	Julio Perez R.	13.17	-			x				
29	Material en espera almacen de materia prima										x	Para proceso de hilatura o tintorería
Total				346.83	210.66	12	9	3	4	1		

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 13		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	12	-	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	9	-	-			
					Espera		⦿	3	-	-			
					Inspección		■	4	-	-			
					Almacenamiento		▼	1	-	-			
Método: Actual					Distancia (m)			-	-				
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Tiempo			-	-				
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales					Costo		-	-	-				
					mano de obra		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez Aprobado por: Carlos Príncipe Gutierrez					Fecha: 17/09/2018 Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-		
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
							●	➡	⦿	■	▼		
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Alfredo Juro	6.92	-	x						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	9.63	-		x					Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	21.90	-	x						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfredo Juro	7.75	-	x						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	6.03	58.79					x		Uso de balanza en tintorería
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.35	-		x					
8	Material en espera		8 ud.	Alfredo Juro	77.00	-					x		
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Alfredo Juro	0.43	-		x					
10	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfredo Juro	7.55	-	x						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	5.98	54.07					x		Uso de balanza en tintorería
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.15	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-		x					
14	Material en espera		8 ud.	Alfredo Juro	79.00	-					x		
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-		x					
16	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	6.65	-	x						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	6.18	50.85					x		Uso de balanza en tintorería
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.20	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-		x					
20	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	78.00	-					x		
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-		x					
22	Verificación de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Rolando Gonzales	9.83	-	x						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.48	-		x					
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	3.12	-	x						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.95	46.95					x		Uso de balanza en tintorería
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.03	-	x						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Rolando Gonzales	0.55	-	x						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.80	-		x					
29	Material en espera almacen de materia prima										x		Para proceso de hilatura o tintorería
Total					347.57	210.66	12	9	3	4	1		

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 14		Resumen						
Objeto:					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
Tow de poliéster					Operación			12	-	-		
Actividad:					Transporte			9	-	-		
Fabricación de poliéster cortado					Espera			3	-	-		
					Inspección			4	-	-		
Método: Actual					Almacenamiento			1	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)				-	-		
Operario(s):					Tiempo				-	-		
Alfredo Juro / Rolando Gonzales					Costo				-	-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 18/09/2018		mano de obra		-	-	-	
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-	
					Total				-	-	-	
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
												
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Alfredo Juro	7.63	-	x					Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	9.02	-		x				Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	21.72	-	x					Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfredo Juro	7.03	-	x					Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	6.08	58.79				x		Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.17	-	x					tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.32	-		x				
8	Material en espera		8 ud.	Alfredo Juro	78.00	-				x		
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Alfredo Juro	0.43	-		x				
10	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfredo Juro	6.92	-	x					Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	6.32	54.07				x		Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.15	-	x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-		x				
14	Material en espera		8 ud.	Alfredo Juro	79.00	-				x		
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-		x				
16	Verificacion de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	6.97	-	x					Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	6.12	50.85				x		Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.18	-	x					tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-		x				
20	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	78.00	-				x		
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-		x				
22	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		1 ud.	Rolando Gonzales	10.05	-	x					Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.42	-		x				
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	3.48	-	x					Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	6.17	46.95				x		Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.05	-	x					Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Rolando Gonzales	0.52	-	x					dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.90	-		x				
29	Material en espera almacen de materia prima									x		Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					348.53	210.66	12	9	3	4	1	





































Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 15		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	12	-	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	9	-	-			
					Espera		Ⓛ	3	-	-			
					Inspección		■	4	-	-			
Método: Actual					Almacenamiento		▼	1	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)			-	-				
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez					Tiempo			-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 19/09/2018		mano de obra		-	-	-				
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 04/09/2018		Material		-	-	-				
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
							●	➡	Ⓛ	■	▼		
1	Montacarguista retira fardo de poliéster del almacén		2 ud.	Alfredo Juro	7.33	-	x						Uso de montacarga
2	Traslado de fardo de poliester a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	9.18	-		x					Uso de montacarga
3	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	22.62	-	x						Dos fardos 350 kg. Aprox.
4	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfredo Juro	7.55	-	x						Uso de Herramientas
5	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	5.82	58.79					x		Uso de balanza en tintoreria
6	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.18	-	x						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.33	-		x					
8	Material en espera		8 ud.	Alfredo Juro	78.00	-				x			
9	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		8 ud.	Alfredo Juro	0.42	-		x					
10	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Alfredo Juro	7.88	-	x						Uso de Herramientas
11	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	6.23	54.07					x		Uso de balanza en tintoreria
12	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
13	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.23	-		x					
14	Material en espera		8 ud.	Alfredo Juro	78.00	-				x			
15	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.13	-		x					
16	Verificación de regulaciones mecanicas		1 ud.	Rolando Gonzales	7.92	-	x						Uso de Herramientas
17	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	5.93	50.85					x		Uso de balanza en tintoreria
18	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.17	-	x						tacho de poliéster lleno 14 Kg
19	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-		x					
20	Material en espera		8 ud.	Rolando Gonzales	78.00	-				x			
21	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		8 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-		x					
22	Verificación de regulaciones mecanicas - autoregulador		1 ud.	Rolando Gonzales	9.95	-	x						Uso de Herramientas
23	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.43	-		x					
24	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	3.45	-	x						Uso de pitas de nylon
25	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	6.08	46.95					x		Uso de balanza en tintoreria
26	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.03	-	x						Papel cortado diversos colores
27	Embolsado de material Bumps		2 ud.	Rolando Gonzales	0.55	-	x						dos bumps por bolsa
28	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.77	-		x					
29	Material en espera almacen de materia prima										x		Para proceso de hilatura o tintoreria
Total					349.90	210.66	12	9	3	4	1		

ANEXO 9: CURSOGRAMA ANALÍTICO GENERAL – DESPUES

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1		Hoja núm. 1			Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación		-	10	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte			-	8	-		
					Espera			-	3	-		
					Inspección			-	5	-		
Método: Propuesto					Almacenamiento			-	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-		
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales					Tiempo		-	-	-	-		
					Costo		-	-	-	-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 01/10/2018		mano de obra	-	-	-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 01/10/2018		Material	-	-	-		
							Total	-	-	-		
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo			Observaciones		
												
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la mac		2 ud.	Alfredo Juro	7.81	-						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	20.72	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Alfredo Juro	3.17	-						
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.63	13.68						Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.26	-						
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	53.88	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.39	-						
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.24	-						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.43	12.13						Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.11	-						
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	55.92	-						
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.11	-						
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.22	-						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.48	16.18						Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.11	-						
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.26	-						
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	55.88	-						
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.24	-						
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Rolando Gonzales	9.42	-						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.47	-						
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.55	-						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.86	1.2						Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.04	-						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.53	-						dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.85	-						
Total						43.19	10	8	3	5		





































Fuente: Elaboración propia

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 1		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación	●	-	10	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-		
					Espera		⏸	-	3	-		
					Inspección		■	-	5	-		
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-		
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales			Fecha: 01/10/2018		Tiempo		-	-	-	-		
					Costo		-	-	-	-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-	-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 01/10/2018		Material		-	-	-	-		
					Total		-	-	-	-		
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
							●	➡	⏸	■	▼	
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Alfredo Juro	7.75	-	x					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	20.52	-	x					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Alfredo Juro	3.17	-					x	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.62	13.68					x	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x			
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	54.00	-			x			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.35	-			x			
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.25	-	x					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.42	12.13					x	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-	x					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.23	-			x			
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-			x			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-			x			
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.22	-	x					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.47	16.18					x	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-	x					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x			
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.17	-			x			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x			
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Rolando Gonzales	9.42	-	x					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.47	-			x			
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.57	-	x					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.85	1.2					x	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.03	-	x					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.55	-	x					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.75	-			x			
Total					244.87	43.19	10	8	3	5		

Cursograma analítico					Operario/material/equipo						
Diagrama núm. 1		Hoja núm. 2			Resumen						
Objeto:					Actividad		Actual	Propuesto	Economía		
Tow de poliéster					Operación		-	10	-		
Actividad:					Transporte		-	8	-		
Fabricación de poliéster cortado					Espera		-	3	-		
					Inspección		-	5	-		
					Almacenamiento		-	-	-		
Método: Propuesto					Distancia (m)	-	-	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Tiempo	-	-	-	-		
Operario(s):					Costo	-	-	-	-		
Alfredo Juro / Rolando Gonzales					mano de obra	-	-	-	-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Material	-	-	-	-		
Fecha: 02/10/2018					Total	-	-	-	-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 01/10/2018	-	-	-	-		
Descripccción		Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo				Observaciones	
											
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma	2 ud.	Alfredo Juro	7.70	-						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	2 ud.	Alfredo Juro	20.48	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil	2 ud.	Alfredo Juro	3.20	-						
4	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Alfredo Juro	1.67	13.68						Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-						
6	Material en espera	1 ud.	Alfredo Juro	54.00	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	1 ud.	Alfredo Juro	0.35	-						
8	Verificacion de regulaciones mecanicas	8 ud.	Alfredo Juro	6.25	-						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta	8 ud.	Alfredo Juro	2.45	12.13						Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-						
11	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
12	Material en espera	1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-						
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-						
14	Verificacion de regulaciones mecanicas	8 ud.	Alfredo Juro	6.22	-						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta	8 ud.	Alfredo Juro	2.50	16.18						Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-						
17	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-						
18	Material en espera	1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-						
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator	8 ud.	Rolando Gonzales	9.37	-						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	8 ud.	Rolando Gonzales	0.48	-						
22	Prensado y anudado de Bumps	1 ud.	Rolando Gonzales	2.55	-						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	1 ud.	Rolando Gonzales	0.85	1.2						Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores	1 ud.	Rolando Gonzales	0.03	-						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps	1 ud.	Rolando Gonzales	0.52	-						dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps	1 ud.	Rolando Gonzales	13.17	-						
Total				245.17	43.19	10	8	3	5		

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 3		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		Ⓛ	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-				
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales			Fecha: 03/10/2018		Tiempo		-	-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 03/10/2018		mano de obra		-	-	-				
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 01/10/2018		Material		-	-	-				
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
							●	➡	Ⓛ	■	▼		
1	Montacarguista retira del almacén y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Alfredo Juro	7.83	-	x						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	20.50	-	x						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificación de regulaciones pantalla táctil		2 ud.	Alfredo Juro	3.18	-						x	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.60	13.68						x	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-			x				
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	54.00	-				x			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.35	-			x				
8	Verificación de regulaciones mecánicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.22	-	x						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.42	12.13						x	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-	x						
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x				
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-				x			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-			x				
14	Verificación de regulaciones mecánicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.23	-	x						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.48	16.18						x	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-	x						
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x				
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-				x			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x				
20	Verificación de regulaciones mecánicas - autoregulador		8 ud.	Rolando Gonzales	9.37	-	x						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.48	-			x				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.53	-	x						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.88	1.2						x	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.05	-	x						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.55	-	x						dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	13.20	-			x				
Total					245.23	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico				Operario/material/equipo									
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 4		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte	➡	-	8	-				
					Espera	⦿	-	3	-				
					Inspección	■	-	5	-				
Método: Propuesto					Almacenamiento	▼	-	-	-				
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)	-	-	-	-				
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales			Fecha: 04/10/2018		Tiempo		-	-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-				
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Material		-	-	-				
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo			Observaciones			
							●	➡	⦿		■	▼	
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Alfredo Juro	7.92	-	X						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	20.52	-	X						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Alfredo Juro	3.18	-				X			
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.60	13.68				X			Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-		X					
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	53.00	-			X				tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.33	-		X					
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.25	-	X						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.43	12.13				X			Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-	X						
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.23	-		X					
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-			X				
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-		X					
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.22	-	X						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.47	16.18				X			Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-	X						
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-		X					
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	55.00	-			X				
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-		X					
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Rolando Gonzales	9.40	-	X						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.47	-		X					
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.55	-	X						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.87	1.2				X			Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.05	-	X						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.52	-	X						dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.92	-		X					
Total					243.03	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico				Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1		Hoja núm. 5		Resumen							
Objeto:				Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
Tow de poliéster				Operación			-	10	-		
Actividad:				Transporte			-	8	-		
Fabricación de poliéster cortado				Espera			-	3	-		
				Inspección			-	5	-		
				Almacenamiento			-	-	-		
Método: Propuesto				Distancia (m)		-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado				Tiempo		-	-	-			
Operario(s):				Costo		-	-	-			
Ficha núm: 5				mano de obra		-	-	-			
Alfredo Juro / Rolando Gonzales				Material		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez				Total		-	-	-			
Fecha: 05/10/2018											
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez											
Fecha: 01/10/2018											
Descripción		Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
											
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma	2 ud.	Alfredo Juro	7.88	-						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor	2 ud.	Alfredo Juro	21.50	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil	2 ud.	Alfredo Juro	3.17	-						
4	Control de peso por metro según hoja de ruta	1 ud.	Alfredo Juro	1.63	13.68						Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-						
6	Material en espera	1 ud.	Alfredo Juro	54.00	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje	1 ud.	Alfredo Juro	0.35	-						
8	Verificacion de regulaciones mecanicas	8 ud.	Alfredo Juro	6.23	-						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta	8 ud.	Alfredo Juro	2.43	12.13						Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-						
11	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
12	Material en espera	1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-						
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje	1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-						
14	Verificacion de regulaciones mecanicas	8 ud.	Alfredo Juro	6.25	-						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta	8 ud.	Alfredo Juro	2.47	16.18						Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno	1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-						
17	Traslado de material hacia stock de tachos	1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
18	Material en espera	1 ud.	Alfredo Juro	55.00	-						
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje	1 ud.	Alfredo Juro	0.23	-						
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator	8 ud.	Rolando Gonzales	9.40	-						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps	8 ud.	Rolando Gonzales	0.48	-						
22	Prensado y anudado de Bumps	1 ud.	Rolando Gonzales	2.53	-						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta	1 ud.	Rolando Gonzales	0.87	1.2						Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores	1 ud.	Rolando Gonzales	0.03	-						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps	1 ud.	Rolando Gonzales	0.55	-						dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps	1 ud.	Rolando Gonzales	12.07	-						
Total				244.17	43.19	10	8	3	5		

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 6		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-			
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales			Fecha núm: 6		Tiempo		-	-	-	-			
					Costo		-	-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 06/10/2018 Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-	-			
					Material		-	-	-	-			
					Total		-	-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
							●	➡	⏸	■	▼		
1	Montacarguista retira del almacén y traslada el fardo a la máquina		2 ud.	Alfredo Juro	7.83	-	x						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	21.57	-	x						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificación de regulaciones pantalla táctil		2 ud.	Alfredo Juro	3.18	-							
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.60	13.68						x	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-		x					
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	54.00	-			x				tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.33	-		x					
8	Verificación de regulaciones mecánicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.25	-	x						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.43	12.13						x	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-	x						
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-		x					
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-			x				
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-		x					
14	Verificación de regulaciones mecánicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.23	-	x						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.48	16.18						x	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-	x						
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-		x					
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-			x				
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.23	-		x					
20	Verificación de regulaciones mecánicas - autoregulator		8 ud.	Rolando Gonzales	9.40	-	x						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.48	-		x					
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.53	-	x						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.85	1.2						x	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.05	-	x						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.55	-	x						dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	13.20	-		x					
Total					246.32	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 7		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⬇	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-			
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales				Fecha: 09/10/2018		Tiempo		-	-	-			
						Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez				Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez				Fecha: 01/10/2018		Material		-	-	-			
						Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
							●	➡	⬇	■	▼		
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Alfredo Juro	7.87	-		x					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	20.58	-		x					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Alfredo Juro	3.17	-						x	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.57	13.68						x	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-			x				
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	53.00	-				x			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.35	-			x				
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.23	-		x					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.42	12.13						x	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-		x					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x				
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-				x			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-			x				
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.22	-		x					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.48	16.18						x	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-		x					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.27	-			x				
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-				x			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-			x				
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Rolando Gonzales	9.38	-		x					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.47	-			x				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.55	-		x					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.85	1.2						x	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.03	-		x					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.55	-		x					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.93	-			x				
Total					244.00	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 8		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-				
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez				Fecha: 10/10/2018		Tiempo		-	-	-			
				Fecha: 01/10/2018		Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez				Fecha: 10/10/2018		mano de obra		-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez				Fecha: 01/10/2018		Material		-	-	-			
						Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo			Observaciones			
							●	➡	⏸		■	▼	
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Jaime Surpachin	7.87	-		✗					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachin	21.58	-		✗					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Jaime Surpachin	3.17	-						✗	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachin	1.62	13.68						✗	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.27	-			✗				
6	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	53.00	-				✗			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.35	-			✗				
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.25	-		✗					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.43	12.13						✗	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-		✗					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.25	-			✗				
12	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	56.00	-				✗			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.10	-			✗				
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.22	-		✗					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.48	16.18						✗	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-		✗					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.25	-			✗				
18	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	56.00	-				✗			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.25	-			✗				
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulador		8 ud.	Julio Perez	9.42	-		✗					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Julio Perez	0.47	-			✗				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez	2.53	-		✗					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez	0.87	1.2						✗	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez	0.03	-		✗					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Julio Perez	0.53	-		✗					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez	12.92	-			✗				
Total					245.08	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1					Hoja núm. 9		Resumen						
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-			
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez					Tiempo		-	-	-	-			
					Costo		-	-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 11/10/2018		mano de obra		-	-	-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 01/10/2018		Material		-	-	-		
					Total		-	-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo				Observaciones		
							●	➡	⏸	■		▼	
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Jaime Surpachin	7.78	-		X					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachin	20.62	-		X					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Jaime Surpachin	3.15	-						X	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachin	1.60	13.68						X	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.27	-			X				
6	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	54.00	-				X			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.33	-			X				
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.23	-		X					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.43	12.13						X	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-		X					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.23	-			X				
12	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	56.00	-				X			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.10	-			X				
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.23	-		X					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.50	16.18						X	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-		X					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.25	-			X				
18	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	56.00	-				X			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.23	-			X				
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Julio Perez	9.43	-		X					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Julio Perez	0.48	-			X				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez	2.55	-		X					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez	0.85	1.2						X	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez	0.03	-		X					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Julio Perez	0.53	-		X					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez	12.70	-			X				
Total					244.78	43.19	10	8	3	5			





































Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 10		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-			
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez			Fecha: 12/10/2018		Tiempo		-	-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-				
					Material		-	-	-				
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
							●	➡	⏸	■	▼		
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Jaime Surpachin	7.82	-		x					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachin	20.60	-		x					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Jaime Surpachin	3.17	-						x	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachin	1.63	13.68						x	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.27	-			x				
6	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	54.00	-				x			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.33	-			x				
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.23	-		x					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.42	12.13						x	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-		x					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.25	-			x				
12	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	56.00	-				x			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.10	-			x				
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.22	-		x					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.48	16.18						x	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-		x					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.27	-			x				
18	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	55.00	-				x			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.23	-			x				
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Julio Perez	9.42	-		x					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Julio Perez	0.48	-			x				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez	2.53	-		x					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez	0.85	1.2						x	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez	0.03	-		x					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Julio Perez	0.52	-		x					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez	12.73	-			x				
Total					243.82	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 11		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación	●	-	10	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-		
					Espera		⏸	-	3	-		
					Inspección		■	-	5	-		
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-		
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-		
Operario(s): Jaime Surpachin / Julio Perez			Fecha: 13/10/2018		Tiempo		-	-	-			
					Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-			
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 01/10/2018		Material		-	-	-			
					Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
							●	➡	⏸	■	▼	
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Jaime Surpachin	7.77	-	X					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Jaime Surpachin	20.58	-	X					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Jaime Surpachin	3.18	-				X		
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Jaime Surpachin	1.67	13.68				X		Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.27	-		X				
6	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	54.00	-			X			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.33	-		X				
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.25	-	X					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.43	12.13				X		Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.10	-	X					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.25	-		X				
12	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	55.00	-			X			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-		X				
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Jaime Surpachin	6.23	-	X					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Jaime Surpachin	2.50	16.18				X		Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Jaime Surpachin	0.12	-	X					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Jaime Surpachin	0.27	-		X				
18	Material en espera		1 ud.	Jaime Surpachin	56.00	-			X			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Jaime Surpachin	0.23	-		X				
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Julio Perez	9.40	-	X					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Julio Perez	0.48	-		X				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Julio Perez	2.53	-	X					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Julio Perez	0.85	1.2				X		Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Julio Perez	0.03	-	X					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Julio Perez	0.52	-	X					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Julio Perez	12.83	-		X				
Total					243.95	43.19	10	8	3	5		

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 12		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-				
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales			Fecha núm: 12		Tiempo		-	-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 15/10/2018 Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-				
					Material		-	-	-				
					Total		-	-	-				
Descripción		Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones		
						●	➡	⏸	■	▼			
1	Montacarguista retira del almacén y traslada el fardo a la máquina		2 ud.	Rolando Gonzales	7.85	-	X						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	20.55	-	X						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificación de regulaciones pantalla táctil		2 ud.	Rolando Gonzales	3.17	-				X			
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	1.62	13.68					X		Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-		X					
6	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	54.00	-				X			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.35	-		X					
8	Verificación de regulaciones mecánicas		8 ud.	Rolando Gonzales	6.23	-	X						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Rolando Gonzales	2.42	12.13					X		Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-	X						
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.23	-		X					
12	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	56.00	-				X			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-		X					
14	Verificación de regulaciones mecánicas		8 ud.	Rolando Gonzales	6.22	-	X						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Rolando Gonzales	2.50	16.18					X		Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-	X						
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.25	-		X					
18	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	56.00	-				X			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.23	-		X					
20	Verificación de regulaciones mecánicas - autoregulator		8 ud.	Alfredo Juro	9.42	-	X						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Alfredo Juro	0.47	-		X					
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	2.55	-	X						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	0.87	1.2					X		Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Alfredo Juro	0.05	-	X						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	0.52	-		X					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	12.75	-		X					
Total					244.85	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1				Hoja núm. 13		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-	-			
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales				Fecha: 16/10/2018		Tiempo		-	-	-			
						Costo		-	-	-			
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez				Fecha: 01/10/2018		mano de obra		-	-	-			
						Material		-	-	-			
						Total		-	-	-			
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo			Observaciones			
							●	➡	⏸		■	▼	
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Rolando Gonzales	7.75	-		X					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	20.55	-		X					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificación de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Rolando Gonzales	3.18	-						X	
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	1.67	13.68						X	Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-			X				
6	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	54.00	-				X			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.35	-			X				
8	Verificación de regulaciones mecanicas		8 ud.	Rolando Gonzales	6.23	-		X					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Rolando Gonzales	2.42	12.13						X	Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.10	-		X					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.23	-			X				
12	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	56.00	-				X			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-			X				
14	Verificación de regulaciones mecanicas		8 ud.	Rolando Gonzales	6.23	-		X					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Rolando Gonzales	2.48	16.18						X	Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-		X					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-			X				
18	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	56.00	-				X			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.23	-			X				
20	Verificación de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Alfredo Juro	9.45	-		X					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Alfredo Juro	0.47	-			X				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	2.53	-		X					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	0.85	1.2						X	Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Alfredo Juro	0.05	-		X					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	0.53	-		X					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	12.78	-			X				
Total					244.87	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico					Operario/material/equipo								
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 14		Resumen								
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
					Operación	●	-	10	-				
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		➡	-	8	-			
					Espera		⏸	-	3	-			
					Inspección		■	-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		▼	-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)		-	-	-				
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales			Fecha núm: 14		Tiempo		-	-	-				
					Costo		-	-	-				
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez			Fecha: 17/10/2018		mano de obra		-	-	-				
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez			Fecha: 01/10/2018		Material		-	-	-				
					Total		-	-	-				
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
							●	➡	⏸	■	▼		
1	Montacarguista retira del almacen y traslada el fardo a la ma		2 ud.	Rolando Gonzales	7.88	-		X					Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Rolando Gonzales	20.57	-		X					Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificacion de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Rolando Gonzales	3.17	-					X		
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	1.65	13.68					X		Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.27	-			X				
6	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	54.00	-				X			tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.35	-			X				
8	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Rolando Gonzales	6.23	-		X					Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Rolando Gonzales	2.42	12.13					X		Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-		X					
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.25	-			X				
12	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	56.00	-				X			
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-			X				
14	Verificacion de regulaciones mecanicas		8 ud.	Rolando Gonzales	6.23	-		X					Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Rolando Gonzales	2.48	16.18					X		Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Rolando Gonzales	0.12	-		X					
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Rolando Gonzales	0.25	-			X				
18	Material en espera		1 ud.	Rolando Gonzales	56.00	-				X			
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Rolando Gonzales	0.23	-			X				
20	Verificacion de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Alfredo Juro	9.43	-		X					Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Alfredo Juro	0.47	-			X				
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	2.57	-		X					Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	0.85	1.2					X		Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Alfredo Juro	0.03	-		X					Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	0.52	-		X					dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Alfredo Juro	12.68	-			X				
Total					244.88	43.19	10	8	3	5			

Cursograma analítico					Operario/material/equipo							
Diagrama núm. 1			Hoja núm. 15		Resumen							
Objeto: Tow de poliéster					Actividad		Actual	Propuesto	Economía			
					Operación		-	10	-			
Actividad: Fabricación de poliéster cortado					Transporte		-	8	-			
					Espera		-	3	-			
					Inspección		-	5	-			
Método: Propuesto					Almacenamiento		-	-	-			
Lugar: Planta de hilandería area de producción de poliéster cortado					Distancia (m)	-		-	-			
Operario(s): Alfredo Juro / Rolando Gonzales					Ficha núm: 15		Tiempo	-	-	-		
							Costo	-	-	-		
Compuesto: Richard Gonzales Hernandez					Fecha: 18/10/2018		mano de obra	-	-	-		
Aprobado por: Carlos Principe Gutierrez					Fecha: 01/10/2018		Material	-	-	-		
							Total	-	-	-		
Descripción			Cant.	Operario (s)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Símbolo				Observaciones	
												
1	Montacarguista retira del almacén y traslada el fardo a la maq		2 ud.	Alfredo Juro	7.95	-						Uso de montacarga
2	Abastecimiento de poliéster a la máquina convertidor		2 ud.	Alfredo Juro	20.55	-						Dos fardos 350 kg. Aprox.
3	Verificación de regulaciones pantalla tactil		2 ud.	Alfredo Juro	3.17	-						
4	Control de peso por metro según hoja de ruta		1 ud.	Alfredo Juro	1.68	13.68						Uso de balanza
5	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
6	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	54.00	-						tacho de poliéster lleno 14.7 Kg
7	Traslado de material hacia la máquina guill Primer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.35	-						
8	Verificación de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.25	-						Uso de Herramientas
9	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.45	12.13						Uso de balanza
10	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.10	-						
11	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
12	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	55.00	-						
13	Traslado de material hacia la máquina guill Segundo pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-						
14	Verificación de regulaciones mecanicas		8 ud.	Alfredo Juro	6.22	-						Uso de Herramientas
15	Control de peso por metro según hoja de ruta		8 ud.	Alfredo Juro	2.48	16.18						Uso de balanza
16	Cambio manual de tacho lleno		1 ud.	Alfredo Juro	0.12	-						
17	Traslado de material hacia stock de tachos		1 ud.	Alfredo Juro	0.25	-						
18	Material en espera		1 ud.	Alfredo Juro	56.00	-						
19	Traslado de material hacia la máquina guill Tercer pasaje		1 ud.	Alfredo Juro	0.23	-						
20	Verificación de regulaciones mecanicas - autoregulator		8 ud.	Rolando Gonzales	9.42	-						Uso de Herramientas
21	Traslado de material hacia la máquina prensadora de Bumps		8 ud.	Rolando Gonzales	0.48	-						
22	Prensado y anudado de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	2.55	-						Uso de pitas de nylon
23	Control de peso por Bumps según hoja de ruta		1 ud.	Rolando Gonzales	0.87	1.2						Uso de balanza
24	Identificación de bumps con cinta de colores		1 ud.	Rolando Gonzales	0.03	-						Papel cortado diversos colores
25	Embolsado de material Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	0.52	-						dos bumps por bolsa
26	Traslado de material hacia stock de Bumps		1 ud.	Rolando Gonzales	12.78	-						
Total					244.07	43.19	10	8	3	5		

ANEXO 10: HOJA DE RUTA – ANTES

ARIS INDUSTRIAL S.A.		CONVERTIDOR - PREPARACION		Fecha. <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	
<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1.75 millones den</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Converter <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">2</div> C x 140.0 g entr. = 14.0 Est.</p> <p>D6/4 <div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">20.0</div> g sal. =</p> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">600</div> mts/T</p> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">84</div> mts/min</p> </div> </div>					
Longitud de corte		88 mm	C.V.% Efectivo		C.V.% Estad.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>I Paso <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">8</div> T x 20.0 g entr. = 8.0 Est.</p> <p><div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">20.0</div> g sal. =</p> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">600</div> mts/T</p> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">90</div> mts/min</p> </div> </div>					
Escartamient		C.V.% Efectivo		C.V.% Estad.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>II Paso <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">8</div> T x 20.0 g entr. = 8.0 Est.</p> <p><div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">20.0</div> g sal. =</p> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">600</div> mts/T</p> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">90</div> mts/min</p> </div> </div>					
Escartamient		C.V.% Efectivo		C.V.% Estad.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>III Paso <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">8</div> T x 20.0 g entr. = 8.2 Est.</p> <p>Vacia Tacho <div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">20</div> g sal. =</p> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">500</div> mts/T</p> <p><div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">90</div> mts/min</p> </div> </div>					
Escartamient		C.V.% Efectivo		C.V.% Estad.	

ANEXO 11: HOJA DE RUTA – DESPUÉS

ARIS INDUSTRIAL S.A.		CONVERTIDOR - PREPARACION		Fecha. <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	
<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1.75 millones den</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Converter <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">2</div> C x </div> <div> 140.0 g entr. = 10.8 Est. </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">900</div> mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div> D6/4 </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">26.0</div> g sal. = </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">204</div> mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </div>					
Longitud de corte		88 mm	C.V.% Efectivo		C.V.% Estad.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>I Paso</div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">9</div> T x </div> <div> 26.0 g entr. = 10.2 Est. </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">700</div> mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div></div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">23.0</div> g sal. = </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">120</div> mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </div>					
Escartamient		C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>II Paso</div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">9</div> T x </div> <div> 23.0 g entr. = 9.4 Est. </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">700</div> mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div></div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">22.0</div> g sal. = </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">120</div> mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </div>					
Escartamient		C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>III Paso</div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center;">9</div> T x </div> <div> 22.0 g entr. = 10.1 Est. </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">500</div> mts/T </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>Vacia Tacho</div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; text-align: center;">20</div> g sal. = </div> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; text-align: center;">110</div> mts/min </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> </div>					
Escartamient		C.V.% Efectivo	C.V.% Estad.		

ANEXO 12: MODIFICACION MAQUINA CONVERTER



Máquina convertidor de fibra con salida de tacho manual





Se fabrica brazo móvil sobre maquina donde se instala la pantalla táctil



Implementación de sistema mecánico de cambio de tachos automático, existente en máquina



En el nuevo tablero se incorpora los comandos y dispositivos para automatizar cambio de Tachos



Conexionado y modificación del sistema automático cambia tacho

ANTES



DESPUES



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Mg. Antonio Obregon La Rosa

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

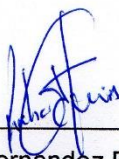
El título nombre de mi proyecto de investigación es: **Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.



Gonzales Hernández Richard Luis
D.N.I: 40952527

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA INGENIERÍA DE METODOS Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: MÉTODOS DE TRABAJO M. Trabajo= $\frac{\text{Numero de actividades mejoradas}}{\text{Numero total de actividades}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: TIEMPO ESTÁNDAR T. Estándar= $T_n \times (1 + \text{suplementos})$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: EFICACIA Eficacia = $\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: EFICIENCIA Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable después de corregir []
 Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Antonio Obregón de Rose DNI: 08685612
 Especialidad del validador: Mg. Sc. Gen. Rubén

20.05.2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Dr. Carrión Win, José Luis

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.



Gonzales Hernandez Richard Luis
D.N.I: 40952527

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA INGENIERÍA DE METODOS Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: MÉTODOS DE TRABAJO M. Trabajo = $\frac{\text{Numero de actividades mejoradas}}{\text{Numero total de actividades}} \times 100$							
2	DIMENSION 2: TIEMPO ESTÁNDAR T. Estándar = $T_n \times (1 + \text{suplementos})$							
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: EFICACIA Eficacia = $\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$							
2	DIMENSION 2: EFICIENCIA Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. CARRIÓN WIN, JOSE-LUIS

DNI: 07444712

Especialidad del validador: ING. IND. / ECONOMISTA / MAG. / DOCTOR.

20 de 06 del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 62913

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Mg. Montoya Cárdenas Gustavo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

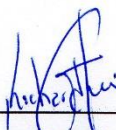
El título nombre de mi proyecto de investigación es: **Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima – 2018.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.



Gonzales Hernandez Richard Luis
D.N.I: 40952527

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: MÉTODOS DE TRABAJO M. Trabajo = $\frac{\text{Numero de actividades mejoradas}}{\text{Numero total de actividades}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTÁNDAR T. Estándar = $T_n \times (1 + \text{suplementos})$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
1	DIMENSIÓN 1: EFICACIA Eficacia = $\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: EFICIENCIA Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Montoya Córdova Gustavo DNI: 07500040

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial Magister en Administración Estratégica de Empresas

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

José D. de Jairo del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

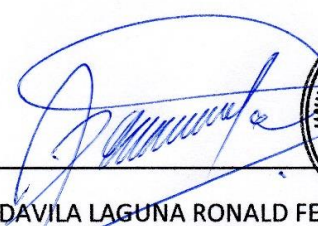

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 19-07-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, DAVILA LAGUNA RONALD FERNANDO, docente de la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE POLIÉSTER DE LA EMPRESA ARIS INDUSTRIAL S.A LIMA – 2018, del estudiante RICHARD LUIS GONZALES HERNANDEZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud del 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 19 de Julio del 2019.



MGTR. DAVILA LAGUNA RONALD FERNANDO
D.N.I: 22423025
Asesor

feedback studio

APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE

/0

643 de 643

?

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE POLIÉSTER DE LA EMPRESA ARIS INDUSTRIAL S.A LIMA - 2018


TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR
GONZALES HERNANDEZ RICHARD LUIS

ASESOR
DR. QUISPE SANTIVÁÑEZ GRIMALDO WILFREDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ
2018



Resumen de coincidencias

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

14 %

>

2

Entregado a Universida...

Trabajo del estudiante

5 %

>

3

repositorio.utn.edu.ec

Fuente de Internet

1 %

>

4

aptp Peru.com

Fuente de Internet

<1 %

>

5

es.wikipedia.org

Fuente de Internet

<1 %

>

Página: 1 de 108

Número de palabras: 29331

Text-only Report

High Resolution

Activado

09:58 p. m.
19/07/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Gonzales Hernandez Richard Luis

INFORME TÍTULADO:

Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima - 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 23/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Gonzales Hernandez Richard Luis

D.N.I. : 40952527

Domicilio : c/ Hungría Mz I Lt 34, Urb. San Elías, Los Olivos, Lima

Teléfono : Fijo : Móvil : 967748822

E-mail : rigoher81@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Gonzales Hernandez Richard Luis

Título de la tesis:

Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de preparación de poliéster de la empresa Aris Industrial S.A Lima - 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : 

Fecha : 23/12/2018